

Distribució del mussol pirinenc en un marc de canvi global: Alinyà.

Esther Homs, David Lòpez, Ricardo Moreira i Margalida Oliver

Treball de fi de grau

Ciències ambientals

Tutors:

Martí Boada

Quim Zaldo

Almudena Hierro

Montserrat Roca



Font: SIOC

Agraïments

Primerament agrair molt als/ a les nostres tutors/es, que ens han acompanyat durant aquests quatre mesos. Quim Zaldo, sobretot per la seva gran ajuda en l'apartat de canvi global del treball, Dr. Muntsa Roca i Dr. Almudena Hierro, per ajudar-nos en els aspectes més formals, i sobretot al Dr. Martí Boada per compartir amb nosaltres una infinitèssima part de la gran quantitat de coneixements que té respecte al mussol pirinenc, la Vall d'Alinyà, i la natura en general.

També volem expressar la nostra gratitud a altres persones, que tot i no ser els/les nostres tutors/es ens han ajudat molt en la realització del treball. L'Adrià Costa, per la seva ajuda en la realització del mapa comparatiu dels usos del sòl i al Dr. David Molina per l'ajuda en els mapes. També al Toni Mas per proporcionar-nos el seu treball de fi de grau sobre els picots, i la seva ajuda durant la primera de les sortides de camp a Alinyà, així com a l'Alexandre Suau per aconsellar-nos en la realització del model d'adequació.

A la fundació Catalunya-La Pedrera i a Aubèrria per donar-nos l'oportunitat de participar en un projecte tan important per nosaltres. D'entre ells destacar sobretot al Jordi Dalmau, gran expert de mussol pirinenc, pel seu gran coneixement i ajuda al llarg de tot el treball, així com al David per ajudar-nos en la posada a punt sobre el terreny i a la Sílvia pel seu testimoni d'observació de mussol pirinenc.

Ja acabant, volem agrair l'hospitalitat que ens han mostrat les gents d'Alinyà, sobretot l'hostal Ca La Lluïsa, que ha actuat com a punt de reunió i de descans, i ens ha permès gaudir dels seus fantàstics àpats. Al Lluís i al seu pare, per portar-nos amb el tot-terreny a realitzar les escoltes i batudes a la zona d'estudi, al Juanjo, al Selso i als seus pares, Maria i Francesc, i de nou al Lluís per respondre i donar-nos el seu punt de vista sobre la zona durant la realització de les entrevistes. En la mateixa línia, agraïm a tots els enquestats anònims, el fet d'haver contestat les nostres preguntes, de ben segur ens han ajudat a perfilar el nostre treball.

Moltes gràcies per formar part d'aquest treball.

ÍNDEX

1. Resum.....	6
2. Antecedents.....	8
2.1. El mussol pirinenc al món.....	8
2.1.1 Descripció de l'espècie	8
2.1.2 Alimentació.....	9
2.1.3 Reproducció i costums	9
2.1.4 Cant.....	10
2.1.5 Hàbitat.....	11
2.1.6 Nínxols i depredadors	11
2.1.7 Factors d'amenaça.....	12
2.1.8 Marc legal i conservació.....	12
2.1.9 Distribució i abundància	13
2.2. Els Pirineus catalans i la Vall d'Alinyà.....	14
2.2.1. Localització.....	15
2.2.2. Clima.....	16
2.2.3. Geomorfologia i tipus de sòl.....	18
2.2.4. Coberta vegetal.....	19
2.2.5. Fauna.....	20
2.2.6. Demografia i economia.....	21
2.2.7. Gestió forestal.....	22
2.3. Hàbitat del mussol a Catalunya	24
2.3.1. El picot i els seus forats	24
2.3.1.1. Picot verd.....	24
2.3.1.2. Picot negre.....	25
2.3.1.3. Picot garcer gros.....	26
2.3.2. Tipus de boscos	27
2.3.2.1. Àrea d'estudi.....	28
2.4. El canvi global a la Vall d'Alinyà.....	29
3. Justificació i hipòtesis	32
3.1. Justificació.....	32
3.2. Hipòtesi.....	33
4. Objectius	34

5. Metodologia	35
5.1. Distribució actual del mussol pirinenc a la Vall d'Alinyà	35
5.1.1. Escoltes i reclams.....	36
5.1.2. Batudes.....	37
5.1.3. Localització de caixes niu.....	37
5.2. Mapa de distribució potencial del mussol a la Vall d'Alinyà.....	37
5.3. Canvi global a la Vall d'Alinyà	39
5.4. Percepció humana de l'espècie	40
6. Resultats	42
6.1. Distribució actual del mussol pirinenc a la Vall d'Alinyà.....	42
6.2. Distribució potencial.....	46
6.3. Canvi global.....	47
6.3.1. Canvi climàtic.....	47
6.3.2. Canvis d'usos del sòl i energètics.....	49
6.3.2.1. Comparativa usos del sòl 1993-2009.....	51
6.3.3. Perspectiva social.....	54
7. Discussió.....	56
7.1. Distribució actual de mussol pirinenc a la Vall d'Alinyà.....	56
7.2. Distribució potencial.....	58
7.3. Canvi global.....	62
7.4. Perspectiva social.....	64
8. Conclusions	67
8.1. Distribució del mussol pirinenc a la Vall d'Alinyà.....	67
8.2. Canvi global.....	67
9. Propostes de millora.....	68
10. Referències	82
11. Documents tècnics.....	86
11.1. Programació.....	86
11.2. Pressupost.....	87
11.3. Petjada de carboni.....	88
12. Annexos	89
Annex I: Mapes base per al mapa de distribució potencial.....	89
Annex II: Mapes base comparatius dels usos del sòl.....	94
Annex III: Transcripció de les entrevistes realitzades	96
Annex IV: Enquestes completes.....	105

ÍNDEX DE FIGURES I TAULES

FIGURES

Figura 2.1. Imatge de mussol pirinenc.	8
Figura 2.2. Mapa de distribució global del mussol pirinenc (<i>Aegolius funereus</i>)	13
Figura 2.3. Mapa de distribució <i>Aegolus funereus funereus</i> a nivell europeu	13
Figura 2.4. Mapa de la distribució del <i>Aegolius funereus funereus</i> a Catalunya	14
Figura 2.5. Mapa de l'àrea de distribució de la Vall d'Alinyà	16
Figura 2.6. Temperatures mitjanes al llarg de l'any a l'Alt Urgell	17
Figura 2.7. Precipitacions al llarg de l'any a l'Alt Urgell	18
Figura 2.8. Població per sexe i edat quinquennal. Figols i Alinyà	22
Figura 2.9. Mapa de la zona d'estudi del cens	29
Figura 5.1. Mapa de les localitzacions utilitzades per les diferents metodologies	36
Figura 5.2. Model de l'enquesta utilitzada	41
Figura 6.1. Fotografia de l'estructura de bosc localitzada en la zona de batuda	42
Figura 6.2. Forats localitzats durant la batuda	43
Figura 6.3. Mapa de la localització del niu de picot i de la caixa niu de mussol	44
Figura 6.4. Mapa on es localitzen els punts on es van dur a terme les escoltes	45
Figura 6.5. Mapa de l'adequació a la Vall d'Alinyà pel que fa a les característiques del mussol pirinenc	46
Figura 6.6. Evolució de la temperatura mitjana a Catalunya (1950-2014)	47
Figura 6.7. Evolució de la superfície forestal en els últims 1000 anys	50
Figura 6.8. Mapa d'usos del sòl a la zona d'Alinyà a l'any 1993	53
Figura 6.9. Mapa d'usos del sòl a la zona d'Alinyà a l'any 2009	54
Figura 9.1. Esquema de les propostes de millora	69

TAULES

Taula 2.1 Dades del picot verd	25
Taula 2.2 Dades del picot negre	26
Taula 2.3 Dades del picot garser gros	27
Taula 6.1 Punts d'escolta de picot negre i mussol pirinenc a l'àrea d'estudi	45
Taula 6.2 Taula comparativa de les superfícies pels diferents usos del sòl en 1993 i 2009	52
Taula 6.3 Resultats de les enquestes	55
Taula 9.1 Taula on es mostra la importància de cada acció estratègica	81

1. RESUM

Aquest treball neix de la voluntat d'estudiar la distribució territorial d'una espècie tan característica com el mussol pirinenc (*Aegolius funereus*) també conegut com a mussol de Tengmalm. El mussol pirinenc, és una au rapinyaire nocturna, petita i de zones fredes. Als Pirineus es troba en boscos alpins madurs, a partir d'uns 1.800 metres i nidifica en forats prèviament realitzats per picot negre (*Dryocopus martius*), tot i que segons les circumstàncies pot nidificar en forats realitzats per picot verd (*Picus viridis*) o garser gros (*Dendrocopos major*). Es tracta d'una espècie de gran valor ecològic, que tot i ser relativament freqüent a les zones del nord d'Europa, la seva recent arribada a la Península Ibèrica fa que no es tinguin dades fiables de la seva distribució al nostre país. Per a entendre millor aquesta espècie s'ha estudiat el canvi global i els efectes que aquest fenomen ha pogut generar en aquesta espècie, també hem considerat necessari veure els impactes que ha tingut en la zona d'estudi, enfocant-ho des de la vessant de canvi climàtic, canvi energètic i canvi d'usos del sòl.

Les característiques principals del seu hàbitat, a part de la maduresa i la presència de cavitats, són la presència de clarianes, que al seu torn afavoreixen la disponibilitat de petits mamífers, el seu principal aliment, i llocs de guaita per a poder caçar aquestes preses, com són les soques dels arbres i un estat arbustiu pobre.

La zona d'estudi es coneix com la Vall d'Alinyà, situada al Prepirineu català lleidatà. S'ha triat aquesta zona, ja que les seves condicions ambientals permeten que s'hi presenti una gran biodiversitat, i segons altres estudis, aquesta marcaria el límit sud de les poblacions de mussol pirinenc presents al Pirineu. La major part d'aquesta zona es troba sota protecció de la figura Espai Natural Muntanya d'Alinyà, gestionada per la Fundació Catalunya-La Pedrera.

Per poder contrastar la nostra hipòtesi, "El canvi global ha propiciat la presència de mussol pirinenc a la Vall d'Alinyà", s'ha realitzat un estudi a través de diferents punts de vista. Primerament s'ha estudiat la distribució actual de l'espècie, mitjançant batudes i escoltes, i posteriorment s'ha fet un mapa de la seva distribució potencial a la vall d'Alinyà, (solapant els mapes de les variables ecològiques de major rellevància per a l'espècie) mitjançant un model d'adequació. La segona vessant ha estat l'estudi del canvi global a la zona, a través sobretot de recerca bibliogràfica per a fer una idea de quins han estat els efectes de forma general, i també a través de tres entrevistes per tal de tenir en consideració la memòria històrica local. Per tal de complementar aquest apartat, també s'han realitzat unes enquestes a la població per saber la percepció que es té d'aquesta espècie.

A la zona d'estudi es varen observar alguns elements característics que podrien propiciar la presència de mussol pirinenc, però no es va localitzar cap individu. Creiem que el factor limitant podria ser el gruix dels arbres, els quals en la majoria de casos tenien un diàmetre per sota el límit que permet la nidificació del picot negre, relacionat segurament amb la gestió forestal que es va fer fa uns anys a la zona. Tot i que els boscos madurs són l'ambient idoni pel mussol, una gestió forestal que mantingui les característiques de bosc idònies pel mussol també pot afavorir-ne la presència. És en aquest punt on entrem en debat, sobre que afavoreix més la distribució del mussol, si un bosc madur o una gestió forestal adequada. La conclusió és que a la Vall d'Alinyà és preferible una gestió que garanteixi els paràmetres ecològics bàsics del mussol respecte una evolució natural del bosc que permeti a aquest arribar fins al punt desitjat, segons l'estudi estret sobre l'apartat de canvi global.

Pel que fa al mapa de distribució potencial s'ha observat que la zona més adequada per a trobar el mussol, és a dir, allà on les característiques ecològiques analitzades són les més òptimes per aquesta espècie, es localitza a la part oriental de la Vall d'Alinyà.

Respecte a les enquestes i entrevistes, s'ha vist que aquesta espècie és poc coneguda a la Vall en comparació a d'altres, possiblement a causa de la seva activitat econòmica, ja que la majoria de la població local es dedica a l'agricultura i la ramaderia, i per tant solen conèixer aquelles espècies que poden intervenir en la seva tasca. El mussol en canvi no té contacte amb aquestes activitats i possiblement és per aquest motiu que és tan poc conegut. Una activitat que sí que podria entrar en contacte amb l'espècie és la caça, però atès que l'espècie no genera un benefici pel caçador, aquesta no es coneix. Aquí entra un segon punt de debat, si realment cal donar a conèixer l'espècie o simplement mantenir les coses com estan, per a resoldre-ho hauríem de contemplar quins serien els perjudicis, sobretot relacionats amb les modificacions del seu hàbitat o costums, respecte als beneficis que s'obtindrien.

Finalment, i respecte a la hipòtesis inicial plantejada, degut a dades insuficients pel que fa al mostreig i a la dificultat de realitzar un mapa potencial de distribució que contempli amb pro resolució espacial i temporal les variables ambientals que afecten al mussol pirinenc, conclouem que no podem afirmar amb fermesa que aquesta es compleixi.

2. ANTECEDENTS

2.1. EL MUSSOL PIRINENC AL MÓN

Aquest bloc es centra en una descripció biològica i ecològica de l'espècie estudiada, el mussol pirinenc, per tal de comprendre quines són les necessitats i condicions que fan que aquesta au pugui habitar un cert espai. A la vegada es descriuen les característiques que presenta l'espècie en la seva morfologia i etologia per tal de conèixer el comportament d'aquesta.

2.1.1. DESCRIPCIÓ DE L'ESPÈCIE

El mussol pirinenc (*Aegolius funereus*) també conegut com a mussol de Tegmalm o mussol boreal és un rapinyaire nocturn de mida petita, varia entre els 23 i 26 cm llarg, té una envergadura d'uns 52-54 cm (Mariné i Dalmau, 2000) i un pes entre els 90 i 115 grams (Del Hoyo *et al.*, 1992). Les femelles en aspecte i envergadura són iguals als mascles, encara que solen presentar una mida major (Korpimäki i Hakkarainen, 2012) i són més llargues, arribant de 25-28 cm de llarg i a un pes de 120-195 grams (Del Hoyo *et al.*, 1992).

La seva esperança de vida varia entre els 3,5 i 11 anys, si les condicions de disponibilitat de recursos són òptimes (Korpimäki i Hakkarainen, 2012), i els individus arriben a la maduresa sexual en el seu primer any de vida (Animal Diversity Web; University of Michigan).

Pel que fa a l'aspecte, tal com veiem a la *Figura 2.1*, la seva coloració és d'un marró uniforme a l'esquena, ales i cua, amb nombroses taques blanques. El pit i la panxa en canvi són de color gris marró, i les potes de color blanc presentant plomes fins als dits. Els ulls són de color groc i entre aquests presenten unes plomes blanques en forma de "v" que s'ajunten amb el pigallat de color blanc del front (Mariné i Dalmau, 2000).

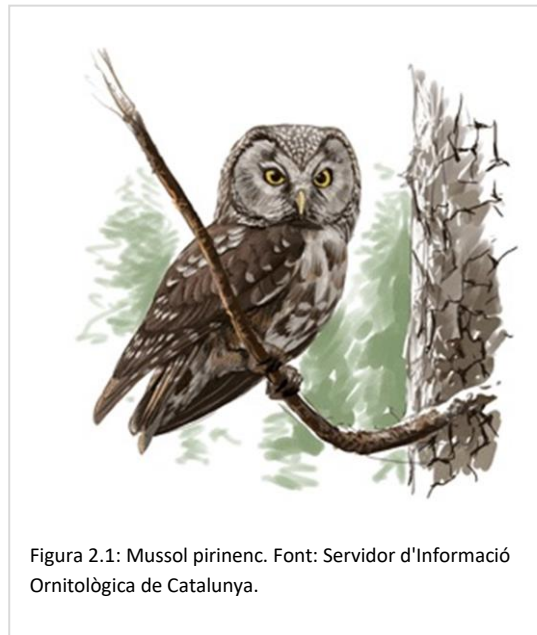


Figura 2.1: Mussol pirinenc. Font: Servidor d'Informació Ornitològica de Catalunya.

En els pollets l'aspecte es caracteritza per estar coberts d'un plomissol de color gris clar, el qual s'enfosqueix amb el temps, i en els individus joves per presentar un plomatge de color marró xocolata molt uniforme i escasses taques blanques, principalment a les ales (Baucells, 2010).

Segons Mariné i Dalmau (2000), aquesta espècie es va descriure com a espècie pròpia als Pirineus fa relativament poc, l'any 1963 per part de l'ornitòleg Van der Vloet, a la vessant francesa de la serralada. En la vessant espanyola es van trobar els primers indicis l'any 1984 per Alemany (1989). Tot i això hi havia hagut anteriorment alguna referència bibliogràfica de Prodon *et al.* (1990) la més antiga corresponent a finals del segle XIX de Miguel Bleach 1892.

2.1.2. ALIMENTACIÓ

L'alimentació del mussol pirinenc es basa en diferents espècies de petits mamífers, les quals són la base de la seva dieta, com ratolins, talpons, musaranyes, etc. Però també ocells, petits rèptils, amfibis i invertebrats que caça durant la nit mitjançant l'ús de l'oïda (Mariné i Dalmau, 2000; Baucells, 2010).

Com senyala Baucells (2010), aquest rapinyaire és un depredador d'esperar i no pas un perseguidor, el seu mètode es basa en, al localitzar una presa, volar en zig-zag fent distàncies curtes fins al moment en què aquesta es troba en posició vulnerable. Abans de l'atac pot esperar un temps que pot superar els 10 minuts i aquest sol ser a una distància inferior de 10 metres.

Aquestes característiques d'alimentació i caça condicionen el seu tipus d'hàbitat, buscant zones amb un sotabosc poc dens que li facilita la captura d'aquests micromamífers.

2.1.3. REPRODUCCIÓ I COSTUMS

El mussol pirinenc pot establir relacions tan de monogàmia, com poligàmia i poliàndria però s'ha vist que els mascles polígams crien a un nombre major de polls tot i que la supervivència d'aquests i el nombre d'ous no varia si la femella practica la monogàmia o la poliàndria (Del Hoyo *et al.*, 1992).

Pel que fa al comportament entre ambdós sexes, el del mascle és més estable i el de la femella més erràtic, això permet determinar la unitat de comptatge de mussols, ja que per un territori concret d'un mascle hi pot haver diverses femelles. Això es corrobora pel fet que alguns mascles visiten més d'un niu o femella (Mikkola, 1983).

Segons Baucells (2010) i Del Hoyo *et al.* (1992) per nidificar el mussol necessita cavitats als arbres, els quals normalment són forats prèviament abandonats per picots. Quan s'inicia l'època de zel, la qual es dona entre finals de gener fins a primers d'abril, el mascle inicialment marca d'1 a 5 forats potencials i atrau la femella al seu territori per tal que aquesta en triï en un. Durant aquest període el mascle canta, en el cas que aquest no s'aparelli, i pot continuar cantant fins al mes de juny. Poc després, normalment al mes de maig tot i que pot oscil·lar entre abril i juny, es produeix la còpula i la posta.

La posta mitjana per a cada niu varia en funció de la zona, normalment les postes van de 3 a 6 ous encara que en alguns casos poden arribar als 11. Aquesta variació està condicionada per la fluctuació de les poblacions dels petits mamífers dels quals s'alimenta el mussol. Pel que fa a la incubació dels ous, la femella és l'encarregada d'aquesta mentre que el mascle s'ocupa de l'alimentació, i sol durar entre 25 i 29 dies. Durant aquest període el mascle rarament es manté en el niu, i després del temps d'incubació la femella pot ajudar al subministrament d'aliment.

Des de que neixen fins que ja estan plomats passen uns 28-36 dies, tot i que en la segona setmana la femella ja marxa del niu encara que els dos progenitors fan visites periòdiques al niu. Els mussols joves solen trobar-se en un radi de 100 metres al voltant del niu i segueixen sent alimentats pels progenitors fins al moment que arriben a la independència, entre 3 i 6 setmanes després de deixar la cavitat. De la mateixa manera que fa el progenitor, els mascles busquen una cavitat d'arbre per assentar-se fins a l'època reproductiva i on possiblement establir el niu, i les femelles busquen territoris rics en recursos on poder sobreviure de forma còmoda. El mascle progenitor continuarà en la zona del seu territori fins a l'any següent.

2.1.4. CANT

El cant és una característica important pel que fa a les aus en general i també per al mussol pirinenc, ja que una de les funcions és permetre l'aparellament entre mascle i femella.

El cant del mussol pirinenc presenta com a mínim vuit vocalitzacions. El cant principal és el territorial i és una successió ràpida de notes "bo" o "po", les quals es van repetint entre 4 i 9 segons incrementant el volum. Després es dona un interval de silenci d'entre 1 i 5 segons. Aquests cants normalment duren 20 minuts però poden continuar durant 2 o 3 hores.

Aquest cant el realitza a una distància variable d'entre 10 i 100 metres d'algun dels nius potencials i es pot escoltar des del centenar de metres fins als 3,5 km, en funció de la zona i climatologia (Del Hoyo *et al.*, 1992). Aquest cant serveix per atraure la femella en època de zel encara que en determinades zones es poden escoltar durant tot l'any, exceptuant els mesos de juliol i agost (Mikkola, 1983). Les hores de cant més intenses són la matinada i capvespre i en condicions de molt fred, neu, pluja o vent l'activitat del cant disminueix notablement (Dalmau *et al.*, 1998).

2.1.5. HÀBITAT

Aquesta espècie habita principalment a l'hemisferi nord, sobretot en zones de taigà la qual es caracteritza per estar formada per boscos boreals de coníferes. En latituds inferiors viu en zones d'altitud elevada, ja que el seu llindar de tolerància tèrmica es troba entre els 18 °C i 23 °C (Institut Català d'Ornitologia, 2004).

Els boscos on nidifica es caracteritzen per ser madurs, oberts, amb presència de clarianes, amb fusta morta i poc sotabosc. La majoria d'aquests requeriments són a causa del tipus de preses que consumeixen i de la seva tàctica de caça. Un altre factor clau és la necessitat de cavitats en la fusta per a poder nidificar, els quals generalment són generats per les diferents espècies de picots que cohabiten en l'hàbitat del mussol.

La regió biogeogràfica i l'espècie de picot que hi habiti determinaran el tipus d'arbre on nidifiqui el mussol. En general en el centre i nord d'Europa ocuparan boscos mixtes dels gèneres *Pinus sp.*, *Betula sp.*, *Populus sp.*, i boscos de *Picea sp.* i *Abies sp.* En canvi, en latituds més càlides es poden trobar en zones subalpines, concretament en boscos de pi roig (*Pinus sylvestris*), pi negre (*Pinus uncinata*) i avetoses (*Abies sp.*).

A causa del singular tipus d'hàbitat en el qual habita aquest mussol i les seves necessitats, aquesta espècie serveix com a bioindicador sobre la qualitat dels boscos subalpins (Mariné i Dalmau, 2000).

2.1.6. NÍNXOL ECOLÒGIC I DEPRADORS

Com assenyalen les webs de Animal Diversity i la de l'Universitat de Michigan, el rol ecològic que compleix el mussol dins l'ecosistema és com a major depredador de petits mamífers com el talpó i el ratolí (*Mus*), ja que com s'ha mencionat anteriorment, aquests corresponen al 90% de la seva dieta.

A nivell de depredadors, aquests els podem separar en dos grups: aquells que ataquen els individus i aquells que es mengen els ous. Normalment els majors depredadors d'individus són els falcons i altres mussols, ja que el mussol pirinenc presenta una mida petita i comparteix l'hàbitat amb altres mussols de mides majors. En concret les espècies depredadores són l'astor de Cooper (*Accipiter cooperii*), l'astor comú o falcó perdiguer (*Accipiter gentilis*) i, en el grup dels mussols, el gamarús dels Urals (*Strix uralensis*) i el duc americà (*Bubo virginianus*).

La depredació dels ous és la principal amenaça per les poblacions del mussol pirinenc, sent la marta (*Martes*) el depredador més destacat però també l'esquirol vermell americà (*Tamiasciurus hudsonicus*).

2.1.7. FACTORS D'AMENAÇA

Un dels principals factors que afecten les poblacions del mussol pirinenc és les afectacions a la base de la seva alimentació i les fluctuacions poblacionals d'aquesta, que pot arribar a comprometre la viabilitat del mussol en una determinada àrea. L'acció humana la trobem en segon terme, ja que al modificar els sistemes forestals fa disminuir els possibles hàbitats dels mussols. Aquesta acció humana inclou, entre d'altres: actuacions forestals que comporten l'eliminació de l'estrat arbori, aprofitaments forestals que només deixen arbres joves o amb un diàmetre massa petit, etc.

La depredació tant dels ous com dels individus, explicada en l'apartat de depredadors, i les afectacions directes sobre les espècies de picot i sobre els forats d'aquests també poden comportar la desaparició de l'espècie en una zona determinada.

A escala global el canvi climàtic també és un factor a tenir en compte perquè ha provocat, i cada cop de manera més notable, un increment de la temperatura causant una disminució de les zones viables per un gradient tèrmic adequat per al mussol (Baucells, 2010).

2.1.8. MARC LEGAL I CONSERVACIÓ

Segons la IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) Red list, globalment el mussol pirinenc està catalogat com una espècie de preocupació menor i en el marc europeu com de preocupació mínima "segura", segons el llibre BirdLife International 2004. A escala catalana en canvi, l'espècie entra dins el bloc d'espècie vulnerable segons l'Altes d'ocells nidificants de Catalunya.

Segons aquest estatus d'espècie vulnerable el mussol és afectat per la legislació de conservació d'aus, com la directiva europea 79/409/CEE sobre la conservació d'aus silvestres, la llei estatal 42/2007 sobre patrimoni natural i biodiversitat i el decret 148/1992, en els quals es regulen les activitats fotogràfiques, científiques i esportives que puguin afectar a les espècies de la fauna salvatge en general (Institut Català d'Ornitologia, 2018).

2.1.9. DISTRIBUCIÓ I ABUNDÀNCIA

L'àrea de distribució, com es mostra a la *Figura 2.2.*, s'expandeix pel nord d'Euràsia, d'Amèrica del Nord i per les altes serralades d'Europa central i meridional (Mariné i Dalmau, 2000), i al ser aquesta tan extensa i amb barreres biogeogràfiques importants han sorgit diferents subespècies: *A. f. richardsoni*, *A. f. funereus*, *A. f. magnus*, *A. f. pallens* i *A. f. caucasicus*.



Figura 2.2.: Mapa distribució global del mussol pirinenc (*Aegolius funereus*). Font: Handbook of the bird of the world alive Lynx Edicions, Barcelona

Pel que fa a la primera subespècie, *A. f. richardsoni*, ocupa la zona nord-americana de la distribució (Baucells, 2010). Les altres espècies es troben a Euràsia: *A. f. funereus*, la que ens interessarà en el nostre estudi, té una distribució que va des del nord d'Europa fins als Pirineus, els Alps, els Carpats i l'est dels Urals sense arribar al Caucas, vegeu *Figura 2.3.* *A. f. magnus* habita des del nord-est de Sibèria a Kamchtkta, *A. f. pallens* cobreix des del sud-oest siberià fins al nord de Mongòlia i est de Rússia i



Figura 2.3.: Mapa de distribució *Aegolus funereus* a nivell europeu. Font: Comissió Europea del Medi Ambient (2016).

A. f. caucasicus es localitza en els boscos d'elevada alçada al Caucas (Korpimäki i Hakkarainen, 2012).

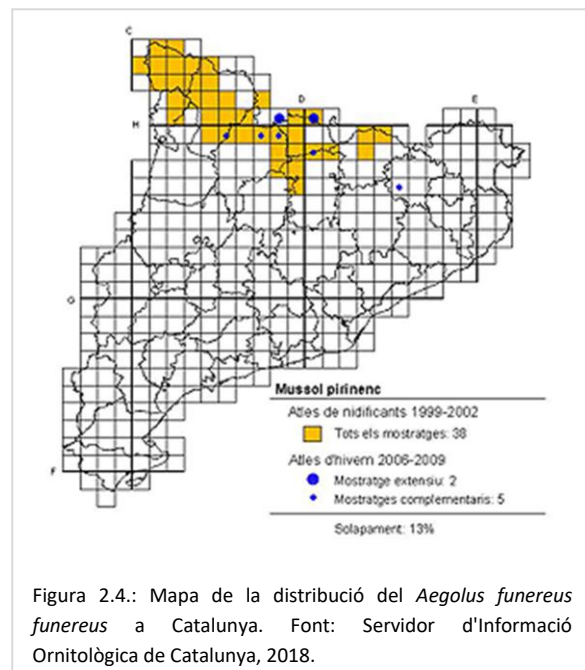
Pel que fa a l'abundància de l'espècie, els territoris s'atribueixen a un individu mascle i no a una parella, ja que el nombre de femelles en una zona és menor al dels mascles, a causa del seu comportament erràtic. Per tant, l'abundància es calcula a partir de la mesura de territoris (Institut Català d'Ornitologia, 2004). A escala global i pel que fa a grans regions les dades d'abundància no són gaire fiables. Tot i això, Partners i Flight estima que la població global és d'1,7 milions de població reproductiva (The Cornell Lab of ornitology, 2017).

A Europa, l'any 2016 la comissió europea de medi ambient va estimar que la població variava entre 38.000 i 68.000 parelles, en canvi les estimacions fetes per BirdLife International l'any 2004 calculaven que aquesta era d'entre 110.000 i 350.000 parelles. Respecte als territoris s'estima un rang d'entre 49.000 i 180.000 en tot el continent .

Si ens centrem en una zona més propera a la nostra àrea d'estudi, *Figura 2.4.*, com és la

vessant catalana dels Pirineus, s'estima que a nivell d'abundància a Catalunya hi ha uns 300 individus madurs en un total de 144 territoris. Si s'engloba tota la serralada dels Pirineus, aquest nombre augmenta a 500 i 600 territoris de mussol pirinenc (Institut Català d'Ornitologia, 2004).

Per concloure, cal esmentar que l'increment que s'ha donat als últims anys a l'hora d'estudiar aquesta espècie ha fet augmentar el nombre de territoris o individus registrats, fent per tant que les estimacions puguin estar allunyades dels valors reals.



2.2. ELS PIRINEUS CATALANS I LA VALL D'ALINYÀ

En aquest bloc s'introdueix la zona d'estudi i s'exposen les característiques físiques, biològiques i antròpiques tant dels Pirineus catalans com de la vall d'Alinyà, ja que com s'ha

vist anteriorment, el mussol a Catalunya es localitza a la serralada pirinenca i aquestes característiques estan relacionades i influeixen en l'hàbitat del mussol pirinenc a Catalunya.

2.2.1. LOCALITZACIÓ

Els Pirineus o Pirineu és una serralada situada al nord de la península Ibèrica, la qual fa de frontera geogràfica entre Espanya i França, i conté el Principat d'Andorra. Aquest sistema muntanyós té una longitud de 435 km, una amplada d'aproximadament 150 km i s'expandeix des del mar Cantàbric, concretament des del golf de Biscaia, fins al mar Mediterrani, cobrint una superfície de 55.375 Km².

Els Pirineus catalans corresponen als Pirineus que es troben dins la comunitat autònoma catalana, constituint gran part de la zona oriental d'aquesta serralada en l'ocupar una superfície de 12.000 Km², gairebé un terç del territori català (Ramisa, 2014). Alhora, aquesta unitat es subdivideix en tres: el Pirineu axial, el Prepirineu i les depressions intermèdies.

La zona d'estudi d'aquest treball està situada a la Vall d'Alinyà, la qual forma part del sistema prepirinenc català i es troba a la banda axial. Aquesta forma part de l'Alt Urgell i està compresa entre els límits municipals de Fígols i Alinyà i del terme de Coll de Nargó. La Vall d'Alinyà neix a la serra del Port del Compte i aflueix el Segre per la dreta entre Organyà i Coll de Nargó. Al nord s'hi localitza els cims del Roc del Galliner (1.635 m), el Puig del Ginestar (1.730 m) i el Pedró dels Quatre Batlles (2.382 m), els quals la separen de la Vall de la Vansa. Al sud hi ha la serra de Turp (1.620 m), la tossa de Cambrils (1.803 m) i la serra d'Odèn, que la separen de la Vall de les Anobes (Cuerva *et al.*, 2013)

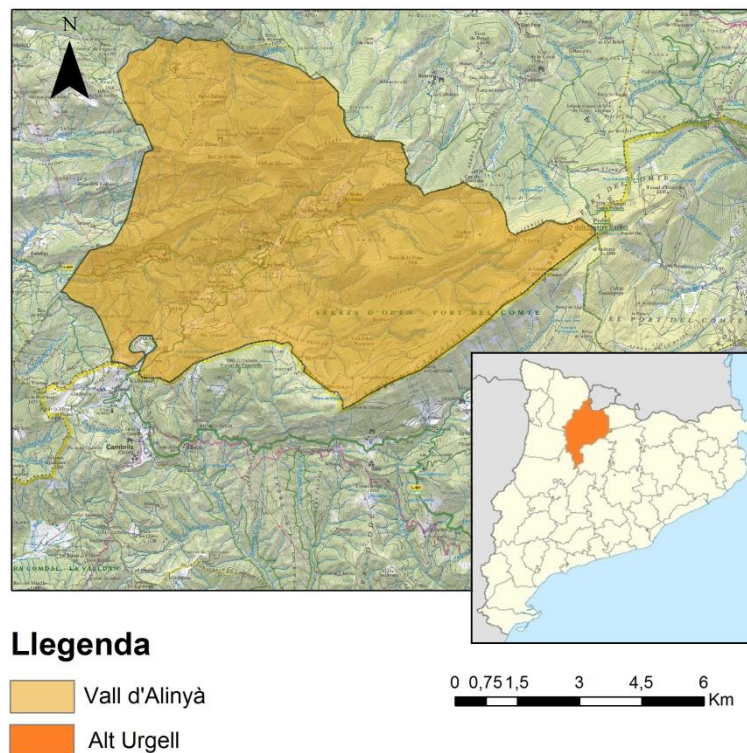


Figura 2.5.: Mapa de l'àrea d'estudi de la vall d'Alinyà. Font: elaboració pròpia a partir del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

2.2.2. CLIMA

Segons Ramisa (2014) als Pirineus trobem un clima de muntanya, el qual es caracteritza per presentar unes característiques derivades de l'altitud com són una disminució de les temperatures, el fenomen d'inversió tèrmica durant l'hivern, un major grau de precipitacions i la formació de sistemes de vents típics d'alta muntanya.

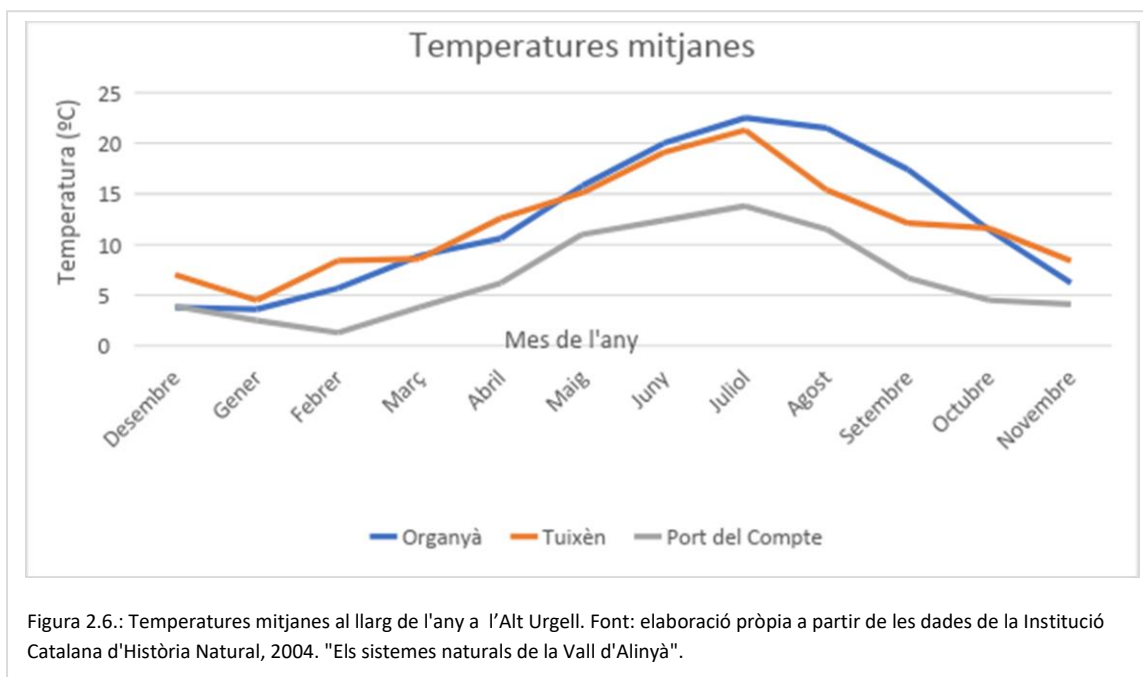
En general les temperatures solen ser d'entre 10°C i 15°C a l'estiu i a l'hivern trobem temperatures per sota el punt de congelació en les zones de major altitud, a més aquesta disminueix de l'ordre de 0'5°C cada 100 metres d'altitud.

A causa de la seva posició geogràfica, els Pirineus també presenten un component climàtic marcat per la influència oceànica a la zona nord-oest i per la influència continental a la vessant sud-est, les quals suavitzen les temperatures i la pluviositat.

Cal esmentar que el fenomen conegut com a canvi climàtic està modificant els corrents atmosfèrics i causant un augment de la temperatura global. Aquest efecte ha comportat un

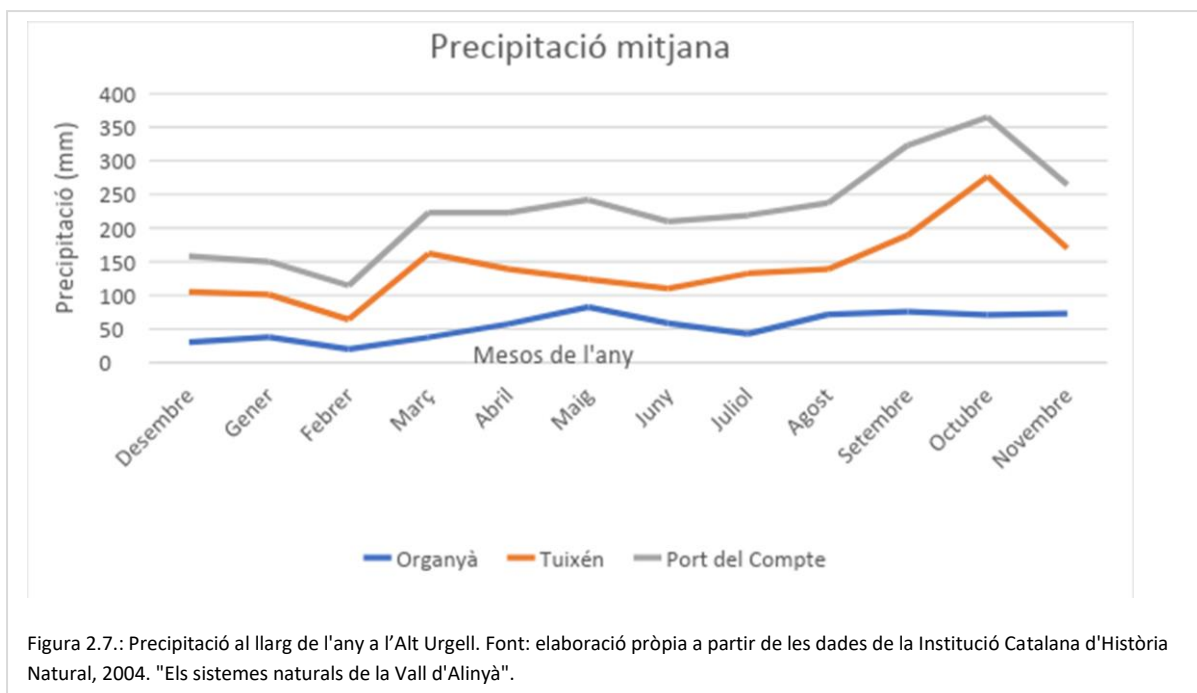
augment de la variabilitat entre el gruix de neu de l'hivern i l'estiu, que ha augmentat molt des dels anys noranta en els Pirineus.

Pel que fa al clima d'Alinyà, al no disposar d'una estació meteorològica les dades utilitzades han sigut extretes de tres estacions properes: Organyà, Tuixén i Port del Compte.



Com s'observa en la *Figura 2.6.*, les temperatures es mantenen força suaus durant tot l'any, amb una mitjana de 12°C. A l'hivern les temperatures, tot i ser considerades fredes, no baixen per sota els 0°C, seguidament a la primavera augmenten, arribant el seu màxim al mes de juliol on es superen els 20°C, i aquestes tornen a disminuir quan s'inicia la tardor.

El clima, pel que fa a les estacions d'Organyà i Tuixén, està influenciat pel mar Mediterrani i, pel que fa al Port del Compte, és més fred amb temperatures mitjanes de menys de 7°C. A l'estació d'Organyà es pot observar un exemple d'inversió tèrmica perquè tot i trobar-se més elevat altitudinalment comparat amb Port del Compte, presenta unes temperatures més benignes (Institució Catalana d'Història Natural, 2004).



En relació amb les precipitacions (*Figura 2.7.*), en general oscil·len entre 500 i 800 mm/any a Organyà, valors corresponents del clima submediterrani, i són de més de 1000 mm/any a Tuixén i Port del Compte, valors propis de climes de muntanya eurosiberians. Pel que fa a la distribució d'aquestes precipitacions, en les tres estacions, aquestes es concentren a la primavera i sobretot a la tardor i són mínimes a l'hivern. A l'estiu s'observa un mínim relatiu de les precipitacions, coincidint amb el màxim de temperatures, tret característic mediterrani i el qual es va perdent en altitud, pel que aquest fet és menys marcat a Tuixén i a Port del Compte inexistent (Institució Catalana d'Història Natural, 2004).

A partir d'aquestes 3 estacions es considera la Vall d'Alinyà com un clima prepirinenc, on es superposen elements de clima eurosiberià a les zones de major altitud i de clima mediterrani. Per tant es tracta d'un clima molt complex el qual varia degut a l'orientació o el pendent, formant diferents microclimes dins la vall.

2.2.3. GEOMORFOLOGIA I TIPUS DE SÒL

La formació de la serralada pirinenca es va donar durant el fenomen conegut com a orogènia alpina a l'era terciària quan la placa ibèrica oceànica va col·lisionar amb l'europea continental, subduint la primera. Des del punt de vista geomorfològic la meitat oriental dels Pirineus està formada majoritàriament per granits i la part occidental per pedres calcàries, tot i que els cims també són granítics.

Alinyà es troba en una zona complexa geològicament, ja que està conformada per materials mesozoics antics del cretaci per sobre de materials eocens més moderns, i a la vegada aquests es troben sobre de materials oligocens de la conca de l'Ebre. El sòl de la vall és principalment calcari intercalat per nivells de margues i argiles, el que afavoreix la infiltració de l'aigua en el subsòl i per tant generant dolines, coves i avencs. La vall també està caracteritzada per la seva riquesa fòssilífera (Armengol, 2016).

La distribució dels sòls a la vall està relacionada amb els gradients altitudinals i climàtics, i es poden diferenciar tres grans paisatges de sòl: plataformes de calcàries a les zones altes, vessants dominats per les plataformes calcàries i els vessants de les zones més baixes amb entisòls lítics i carbonatats.

Els primers estan situats per sobre els 1.600 i 1.700 metres i constituïts per roques carbonatades, principalment calcàries però també conglomerats i arenites. El segon tipus es localitzen sota les plataformes calcàries, tenen pendents superiors al 30% i estan recoberts per dipòsits detrítics grollers d'origen periglacial, amb clasts carbonàtics. Per últim, les vessants de zones més baixes no tenen influència dels afloraments de calcàries de nivells superiors, tot i que poden tenir cobertes de sediments grossos d'origen locals, i estan influenciats per les formacions geològiques profundes.

2.2.4. COBERTA VEGETAL

La coberta vegetal de la zona està influenciada per la variació dels factors climàtics que es donen a causa de les variacions d'altitud, això genera una modificació regular del paisatge i del tipus de vegetació. La vegetació es divideix en estrats o estatges de vegetació i els límits altitudinals d'aquesta variaran força d'una serra a una altra, segons les condicions climàtiques locals o l'orientació dels vessants. Les espècies de cada estatge també variaran segons si la influència és continental o marina.

ESTATGE BASAL

Aquest estatge es localitza en els fons de les valls i a la zona basal de les muntanyes i està conformat per vegetació de tipus agrícola degut l'explotació humana de la zona per a l'aprofitament agrícola i ramader. La vegetació potencial però és de tipus perenne, ja que comparat amb els altres estatges, la precipitació és menor i la temperatura major. Per tant, juntament amb la vegetació agrícola hi ha pinedes de pinassa (*Pinus nigra subs. Salzmannii*) poc desenvolupades i matollars de boix (*Buxus sempervirens* i *Genista Escorpius*) respectivament.

En concret, a la vall d'Alinyà hi és molt present la carrasca (*Quercus Ilex rotundifolia*) a les parts baixes juntament amb comunitats secundàries de garric (*Quercus coccifera*).

ESTATGE MONTÀ

Aquest estatge es localitza entre 800 i 1.000 metres, on les condicions climàtiques són més fresques i humides. La vegetació està conformada per rouredes humides (*Quercus petraea* i *Quercus robur*) a les vessants nords i pi roig (*Pinus sylvestris*) a les solanes, així com alguna fageda (*Fagus sylvatica*). A Alinyà aquesta vegetació es troba juntament amb alguns carrascars i rouredes presents a l'estatge basal.

Hi ha també els primers avets (*Avies Alba*), i alguns pins negres (*Pinus uncinata*) que es combinen amb els faigs per donar boscos mixtos amb gran varietat d'espècies.

Aquesta gran varietat de vegetació fa que aquest estatge tingui una major biodiversitat gràcies al fet que el clima no és tan extrem com a les parts altes però hi ha abundància d'aigua.

ESTATGE SUBALPÍ

Aquest estatge es troba en les zones subalpines, entre 1.800 i 2.400 metres. El clima en aquesta zona és marcadament més fred i amb major influència del vent, aquestes característiques fan que la vegetació dominant sigui de fase arbustiva, formada per espècies com el nabiu (*Vaccinium myrtillus*) i el ginebró (*Juniperus communis*). També trobem espècies forestals com són el pi negre, el pi roig i l'avet.

A partir dels 2.000 metres la climatologia encara es fa més extrema i la vegetació dominant són els prats alpins.

2.2.5. FAUNA

Segons Camprodon *et al.* (2001) la diversitat faunística de la vall d'Alinyà és representativa de la fauna del Prepirineu, ja que combina espècies dels paisatges eurosiberians d'alta muntanya però alhora també hi queden representades espècies dels ambients més mediterranis. Aquesta zona, gràcies a la variabilitat de paisatges, tipus de sòls i climes, lligat a la variació altitudinal i a la diversitat d'actuacions antròpiques fan d'Alinyà una zona amb una gran biodiversitat de fauna i flora. Un exemple conegut d'aquest fet és que la vall és l'única regió del continent europeu on conviuen i nidifiquen les quatre espècies de voltors europeus: el vultur negre (*Aegypius monachus*), el trençalòs (*Gypaetus barbatus*), l'aufrany (*Neophron percnopterus*) i el vultur comú (*Gyps fulvus*).

La fauna vertebrada està conformada per 182 espècies d'aus, 35 de mamífers, 15 de peixos dels quals 10 han estat introduïts, 12 de rèptils i 8 d'amfibis.

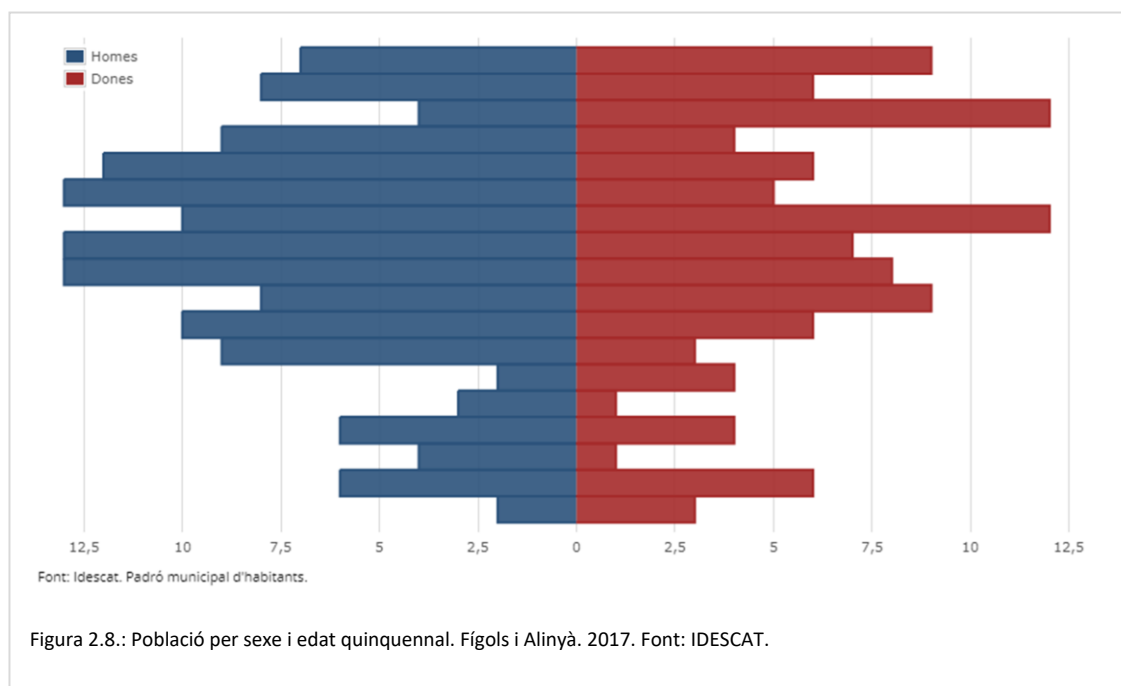
A part de les espècies de vultúrids, altres espècies destacades segons Baena *et al.*, (2016) són l'isard (*Rupicabra rupicabra*) que habita en les zones rocoses de la vall, el gall fer (*Tetrao urogallus*), una espècie de requeriments ecològics complexos que es troba a boscos amb diferents estrats madurats, o la perdiu xerra (*Perdix perdix*). Als rius habiten espècies com la llúdriga (*Lutra lutra*), la truita autòctona de la zona (*Salmo trutta fario*), el tritó pirinenc (*Calotriton asper*) i la granota pirinenca (*Rana temporaria*).

2.2.6. DEMOGRAFIA I ECONOMIA

Segons dades extretes d'IDESCAT de l'any 2017, el municipi de Fígols i Alinyà té una població de 245 persones, amb una densitat de 2,4 hab/km², la qual és considerablement baixa si es compara amb la mitjana de la comarca de l'Alt Urgell (14 hab/km²).

La població es troba distribuïda entre els dos sexes de forma bastant equitativa, un 56% són homes i un 44% dones (Idescat 2017). Pel que fa als grups d'edat però es tracta d'una població bastant envellida, on més d'un 30% dels habitants superen els 65 anys, tant en el cas d'homes com de dones (*Figura 2.8.*). Respecte a nacionalitat, hi ha un nombre d'estrangers molt baix, sent la majoria dels censats de nacionalitat catalana.

L'evolució demogràfica del municipi ha estat negativa des dels anys 30, ha passant de 1.039 censats als gairebé 250 que hi ha actualment, probablement degut als moviments migratoris cap a la ciutat. Aquest fet es corrobora amb el nombre de naixements i defuncions, l'any 2017 tan sols hi va haver 1 naixement i 9 defuncions, relacionat també amb l'envelliment de la població.



Aquest despoblament ha tingut conseqüències també en el sector econòmic de la vall. Abans de la crisi de la societat rural, l'economia a la vall es basava en la producció d'aliments pel consum humà i pel bestiar, complementat amb la caça, la recol·lecció de productes silvestres, l'engreix d'animals i l'elaboració de productes artesans (Bel *et al.*, 2013). Actualment els camps i les terres de cultiu han estat abandonats en gran mesura, així com les activitats econòmiques tradicionals, i centrant l'activitat econòmica en el turisme rural. Tot i això el sector primari no ha estat abandonat completament, el sector ramader encara té un cert pes, sobretot el porcí i l'aviram, així com la silvicultura (Baena *et al.*, 2016).

En relació amb la població del municipi de Fígols i Alinyà, l'activa representa un 40% del total i com ja s'ha esmentat, l'activitat principal són els serveis (un 41,2 % de la població treballa en aquest sector) seguit de l'agricultura (format pel 25,5 % de la població activa) (Dalmau i González, 2015). La taxa d'atur registrat és del 3,8 %, sent major en les dones, les quals tenen una taxa de 2,8 % mentre que els homes aquesta és del 0,9 % (IDESCAT 2009).

2.2.7. GESTIÓ FORESTAL

Històricament la finca coneguda com a Vall d'Alinyà eren terrenys comunals, copropietat dels veïns i administrats per l'organització política de la comunitat, que en el cas d'aquesta finca era un propietari privat (Carbonell, 1983). A diferència del que es va donar a gran part dels terrenys comunals catalans, la finca d'Alinyà no es va segregar i s'ha mantingut íntegra fins a l'actualitat.

Abans de l'adquisició de la finca per part de la Fundació Catalunya-La Pedrera, l'explotació forestal que s'hi duia a terme era poca, els aprofitaments de llenya eren d'autoconsum i centrats en l'entorn dels nuclis urbans. (Fundació Catalunya-La Pedrera, 2017). Tot i això, entre 1950 i 1990 es van dur a terme unes grans tals, on la majoria dels peus grans es van extreure, fet que ha provocat que l'estructura del bosc es simplifiqui i que el sotabosc sigui quasi inexistent (Bofill i Guash, 2017). L'any 1999 però aquesta finca, la més gran de Catalunya, va ser adquirida per la Fundació Catalunya-La Pedrera i actualment es troba sota la figura de protecció Espai Natural Muntanya d'Alinyà. Aquesta fundació és l'encarregada de la seva gestió, amb l'objectiu de desenvolupar la recerca, millorar la gestió de la finca i transmetre els resultats al conjunt de la societat.

Dins de la gestió de la finca en si, la fundació també duu a terme la gestió forestal, la qual segons la Fundació Catalunya-La Pedrera (2018) té tres objectius:

- Garantir l'estabilitat i fomentar la millora de l'ecosistema forestal per tal de preservar la diversitat biològica i els processos ecològics.
- Destinar zones de bosc de reduïda extensió, entre 10 i 50 ha, al seguiment i estudi de l'evolució natural del bosc.
- Mantenir unitats de bosc d'entre 50 i 100 ha per obtenir productes de manera sostenible.

A partir d'aquestes bases, l'any 2003 es va elaborar el Pla Tècnic de Gestió i Millora Forestal (PTGMF) i va estar vigent fins a l'any 2013. Durant aquest pla es van dur a terme activitats com cremes controlades, franges contra incendis, tals selectives, etc.

L'any 2017 va entrar en vigor el nou PTGMF, el qual estarà vigent fins a l'any 2031. En aquest pla s'identifiquen dues zones: les zones de reserva forestal i les d'actuació forestal. Les primeres són aquelles zones on no es preveu una intervenció silvícola, l'objectiu és la conservació i millora de la biodiversitat i fomentar la recerca de l'anàlisi d'aquestes zones en absència d'activitats silvícoles. Es permetran però accions puntuals de millora de l'hàbitat i les tasques de manteniments de les pistes forestals. Les segones són aquelles zones on sí que s'hi planteja una gestió forestal, però de manera sostenible. Aquesta gestió per tant està encaminada a la millora de la massa forestal actual i la seva maduració, però també s'hi preveu accions per reduir el risc d'incendi.

En aquestes zones d'actuació forestal, la gestió forestal segueix uns criteris. No es pot tallar cap peu d'un diàmetre igual o superior als 45 cm, els peus on es detecten nius o cavitats no es

poden talar, els arbres morts de diàmetre superior o igual a 30 cm no es poden retirar i puntualment s'han de deixar un conjunt de branques al sòl, per tal d'afavorir la presència de petits mamífers i refugi de polls i cries. A més, en aquelles zones on hi hagi presència de nius o zones de reproducció d'espècies sensibles, com són el mussol pirinenc, el gall fer o el picot negre, les actuacions es duran a terme en els períodes de menor afectació i si es detecten espècies exòtiques, aquestes caldrà eliminar-les (Bofill i Guash, 2017).

2.3. HÀBITAT DEL MUSSOL A CATALUNYA

Aquest bloc es centra en les característiques d'hàbitat que el mussol necessita a Catalunya. Tot i ser esmentades ja de manera general en l'apartat 2.1, en aquest cas s'especificarà i explicarà les característiques més rellevants d'aquesta zona, que són el tipus de vegetació i de forats que necessita per nidificar, relacionant-ho amb les aus generadores d'aquestes cavitats, els picots.

2.3.1. ELS PICOTS I ELS SEUS FORATS

Com expressen Drever *et al.* (2008) i Pakkala *et al.* (2018), els picots són una família d'aus de l'ordre dels piciformes. Es caracteritzen per fer forats en els arbres per a nidificar però alhora moltes altres espècies d'aus s'aprofiten d'aquests per criar i, per tant, són considerades espècies clau com a proveïdors de cavitats. Un exemple és el que es tracta en aquest estudi, el mussol pirinenc. Cal afegir que els picots, o també anomenats pícid, són un bon indicador de la diversitat d'aus, ja que la riquesa d'aquesta família d'aus està positivament correlacionada amb la riquesa d'aus, tot i que no es considera una correlació forta.


A la vall d'Alinyà s'hi troben tres espècies diferents de pícid: el picot verd (*Picus viridis*) (Taula 2.1.), el picot negre (*Dryocopus martius*) (Taula 2.2.) i el picot garser gros (*Dendrocopos major*) (Taula 2.3.) (Camprodon *et al.*, 2004). Els trets característics de cada una d'aquestes tres espècies es mostren a continuació mitjançant una fitxa tècnica i una petita introducció de cada una amb dades extretes de la Sociedad Española de Ornitología (2018):

2.3.1.1. EL PICOT VERD

Les característiques d'aquesta espècie són una coloració de to verdós en el seu cos i un vistós patró de línies vermelles al cap. La seva àrea de distribució es localitza pràcticament a tot el continent europeu, excepte a les latituds majors de 60º nord, i habita una gran varietat d'hàbitats perquè no és una espècie exigent. Tot i això, prefereix els boscos de ribera i no es


sol localitzar a més de 1.200 metres d'altitud.

Taula 2.1.: Dades del picot verd. Font: elaboració pròpia a partir de: Servidor d'Informació Ornitològica de Catalunya, 2018; Sociedad Española de Ornitología, 2018; Nius, 2018; Camprodon, J. 2013.

Nom comú	Picot verd	
Nom científic	<i>Picus viridis</i>	
Classificació	Ordre Piciformes; família Picidae	
Longitud (cm)	31-33	
Envergadura (cm)	40-42	
Estat de conservació	Catalunya: Preocupació menor Europa: Reduïda	
Tipus de niu on cria	Caixa niu, forat en els arbres	
Forma del forat	Circular o verticalment oval	Font: Servidor d'Informació Ornitològica de Catalunya, 2018.
Dimensions del niu (cm)	6,4 x 6,4	
Alçada del terra (m)	1,5 – 10	

2.3.1.2. EL PICOT NEGRE


Aquesta espècie es caracteritza per ser la més gran d'Europa i tenir una coloració totalment negra excepte per una franja vermella en la zona del cap. La seva àrea de distribució es localitza en gran part d'Europa i Àsia excepte en les zones més càlides d'aquests continents. Habita en boscos extensos, madurs i amb presència de coníferes. En els Pirineus es troba en els boscos de pinars subalpins de pi negre o en formacions d'avetoses, faig o pi roig.

Taula 2.2.: Dades del picot negre. Font: elaboració pròpia a partir de: Servidor d'Informació Ornitològica de Catalunya, 2018; Sociedad Española de Ornitología, 2018; Nius, 2018; Camprodon, J. 2013.		
Nom comú	Picot negre	
Nom científic	<i>Dryocopus matrius</i>	
Classificació	Ordre Piciformes; família Picidae	
Longitud (cm)	45-47	
Envergadura (cm)	64-66	
Estat de conservació	Catalunya: Vulnerable Europa: Segura	
Tipus de niu on cria	Forat en els arbres	
Forma del forat	Verticalment ovalat	
Dimensions del niu (cm)	13 x 8,5 10,7 x 7,6	Font: Servidor d'Informació Ornitològica de Catalunya, 2018
Alçada del terra (m)	7 – 8	

2.3.1.3. EL PICOT GARSER GROS

Aquesta espècie comparteix la típica coloració dels pícid, tons molt intensos i definits, de color negre a la part dorsal i blanc a la ventral. Aquesta espècie és el pícid que té l'àrea de distribució més extensa, que inclou Europa i Àsia, i habita en diferents tipus de masses forestals. Concretament, es pot trobar en boscos amb una certa maduresa, com són les pinedes alpines localitzades a més de 2.000 metres, o en pollancredes a nivell del mar. Tot i això prefereix els boscos densos de coníferes.

Taula 2.3.: Dades del picot garser gros. Font: elaboració pròpia a partir de: Servidor d'Informació Ornitològica de Catalunya, 2018; Sociedad Española de Ornitología, 2018; Nius, 2018; Camprodon, J. 2013.

Nom comú	Picot garser gros	
Nom científic	<i>Dendrocopos major</i>	
Classificació	Ordre Piciformes; família Picidae	
Longitud (cm)	23-26	
Envergadura (cm)	38-44	
Estat de conservació	Catalunya: Preocupació menor Europa: Segura	
Tipus de niu on cria	Caixes niu, forat en els arbres	
Forma del Forat	Circular o lleugerament oval	
Dimensions del niu (cm)	5 – 6	<p>Font: Servidor d'Informació Ornitològica de Catalunya, 2018</p>
Alçada del terra (m)	3 – 8	

2.3.2. TIPUS DE BOSC

Com ja s'ha esmentat anteriorment, el mussol pirinenc nidifica en forats prèviament realitzats. En el cas de Catalunya aquests forats són els que fa el picot negre perquè són els de mida més gran. Tot i això, a altituds superiors als 1.800 metres i en forts pendents, el nombre d'aquestes cavitats disminueix, fent que el mussol hagi d'ocupar cavitats més reduïdes d'altres espècies com són el picot verd o el picot garser gros (Dalmau, 1998) o caixes niu (Camprodon, 2013).

Per altra banda, als boscos on habita hi ha d'haver arbres de diàmetre gruixut, superior a 30 cm, per tal de tenir més possibilitats de trobar cavitats. Als Pirineus es troba en boscos alpins, en altituds d'entre 1.800 i 2.200 metres, amb un cert grau de maduresa, fet que implica la presència de cavitats, fusta morta i soques altes (Camprodon, 2013). La necessitat de trobar

fusta morta està relacionada amb els picots, aquests hi troben aliment i per tant hi generen cavitats, que el mussol ocuparà més endavant. Alhora també és un refugi per a petits mamífers, la principal font d'aliment del mussol.

Aquests boscos també s'han de caracteritzar per una poca presència d'estrat arbustiu i un espai suficient entre arbres per facilitar la caça. Un altre factor important, lligat també a la caça de petits mamífers, és la presència de clarianes així com de punts de guaita formats per pins joves, soques altes o arrels d'arbres caiguts.

En resum, l'hàbitat del mussol es caracteritza per: arbres de troc gruixut, presència de cavitats, presència de soques, pins joves o arrels, un estat arbustiu pobre i la presència de clarianes (Camprodon, 2013; Dalmau i Mariné, 2000; Dalmau *et al.*, 2007).

Seguint aquests requisits que ha de tenir l'hàbitat del mussol pirinenc hem escollit la zona específica en la que treballarem i realitzarem les diferents metodologies de camp, que veurem més endavant.

2.3.2.1. ÀREA DE ESTUDI

Aquestes característiques són les que hem tingut en compte per tal de delimitar la zona d'estudi a la Vall d'Alinyà. L'àrea d'estudi es situa dins l'Espai Natural de la Muntanya d'Alinyà i es troba propera a la zona coneguda com a Corral de Cal Pere Maria.

Aquesta es troba entre els 1700 i 1950 metres d'altituds amb una superfície de 0,7 ha. A la *Figura 2.9.* es mostra l'àrea d'estudi escollida.

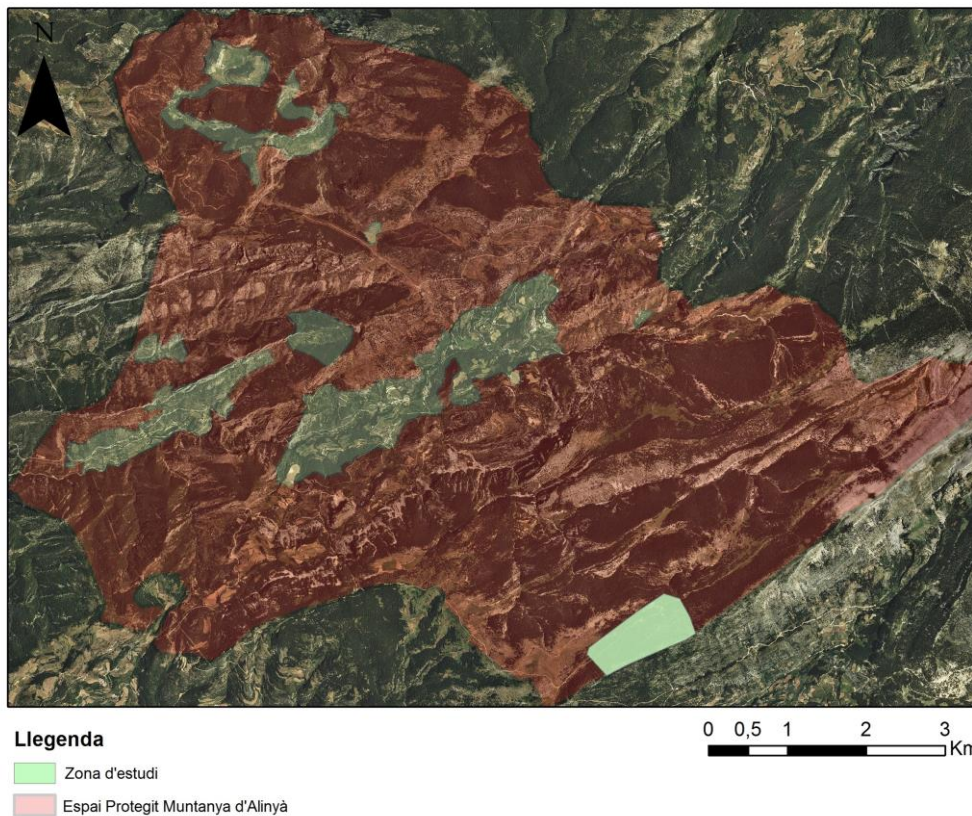


Figura 2.9.: Mapa de la zona d'estudi del cens. Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

2.4. EL CANVI GLOBAL A LA VALL D'ALINYÀ

En aquest apartat s'aclareix el concepte de canvi global i quins són els factors que el componen, ja que aquest en les darreres dècades ha anat guanyant importància i, a més, és un factor rellevant pel que fa al nostre estudi. El canvi global afecta el medi en general i a tots els processos fonamentals pel funcionament del sistema Terra, abans però hem d'entendre el camí que hem recorregut fins a arribar a aquest concepte.

Des de l'antiguitat els éssers humans hem concebut una relació directa entre societat i natura, pensant que la Terra ha estat creada per a l'ésser humà, segons una percepció antropocèntrica. Aquest concepte ha consolidat un corrent de pensament que avui encara

perdura en alguns col·lectius i que justifica l'acció de l'ésser humà sobre la natura. (Glacken, 1996). La humanitat ha transformat el territori, aquest procés es va iniciar amb el desenvolupament de l'agricultura fa uns 10.000 anys i es va accelerar després de la revolució industrial, amb l'augment de la població humana i el desenvolupament tecnològic. Avui en dia però, aquest procés no ha acabat, es calcula que aquest creixement de la població continuarà en els següents anys, arribant a un màxim de la població humana de 9000 milions l'any 2150 (Nacions Unides, 2003). Aquest creixement provocarà un increment en el consum del territori, ens trobem per tant en un punt d'inflexió on necessitem unes formes de gestió i d'explotació que siguin respectuoses amb el medi ambient, per evitar seguir destruint la natura.

La societat, en els últims 30 anys, ha començat a prendre consciència de la degradació ambiental originada per les nostres activitats. Fernando Sapiña de la Universitat de València afirmava, l'any 2002, que les accions responsables del canvi global es poden considerar com a estratègies evolutives dels éssers humans, i des d'aquest punt de vista el que impacta en el medi són les conseqüències no desitjades d'aquestes activitats. Segons el mateix, el canvi global és inevitable, a causa de les nostres necessitats d'aliments, energia i materials, però el que sí que es pot evitar és la contínua degradació dels ecosistemes, utilitzant com a guia el desenvolupament sostenible. La societat humana per tant ha d'adoptar un desenvolupament sostenible i englobador, que integri de forma global les relacions de la societat humana amb el medi. Segons Boada, 2015, ens trobem davant la que es pot considerar la problemàtica ambiental global més notòria, sobre la qual és urgent actuar amb serietat a escala planetària, des de l'acció local compromesa.

Ara entrant en matèria, segons Duarte (2006), podem definir el canvi global com el conjunt de canvis en els processos fonamentals que defineixen el funcionament de la biosfera derivats de l'activitat humana. Aquesta transformació es descriu pels efectes de l'activitat humana sobre els processos del sistema Terra, com els cicles de l'aigua, els elements del sistema climàtic, etc. Aquesta interacció entre tots els sistemes biofísics i del medi social és una característica essencial del canvi global, la qual dificulta la predicció de la seva evolució.

Aquestes variacions en els processos fonamentals no són úniques de l'època moderna però. Al llarg de la història de la Terra, aquesta ha experimentat canvis molt més intensos que els que comporta el canvi climàtic, de forma que mai hi ha hagut una constància climàtica i global com a tal. Tot i això, hi ha dues característiques del canvi global que fan que els canvis associats siguin únics en la història del planeta, en primer lloc la rapidesa amb la qual s'està donant i en segon lloc que el causant dels mateixos sigui una única espècie.

La clau del canvi global s'ha de buscar en la conjunció de dos fenòmens: el ràpid creixement de la població humana i l'increment en el consum de recursos per càpita de la humanitat.

Aquest canvi global el podem entendre com la suma de canvis biològics, canvis en els cicles biogeoquímics i canvis en els usos del sòl. En el nostre estudi, el canvi global s'enfoca des de la perspectiva del canvi climàtic, el canvi d'usos del sòl i el canvi energètic, i s'analitzen les dades dels factors que influeixen en cada un d'aquests canvis per tal d'observar l'evolució en els darrers anys.

3. JUSTIFICACIÓ I HIPÒTESIS

3.1. JUSTIFICACIÓ

En la situació actual de desaparició d'espècies, l'estudi i coneixement de la distribució territorial d'aquestes, així com dels seus paràmetres demogràfics, són factors clau a l'hora d'establir les lleis i mesures per a protegir-les. En estar cursant un grau com el de ciències ambientals aquests temes ens són propers i alhora ens interessen i motiven. És per aquests motius que hem considerat l'Espai Natural Muntanya d'Alinyà com un espai idoni a catalogar com la nostra zona d'estudi, gràcies a la seva diversitat d'ambients, la seva riquesa ecològica i paisatgística, així com la importància que té com a patrimoni natural per als mateixos habitants.

D'entre totes les espècies que es poden trobar a la vall hem volgut tractar concretament la distribució poblacional del mussol pirinenc (*Aegolius funereus*) o anomenat també mussol de Tengmalm, ja que aquesta és una espècie que no només té un interès subjacent per a la fundació Catalunya - La Pedrera sinó que també la seva recent arribada a la Península i que les seves condicions d'hàbitat siguin molt concretes (Mariné, R., & Dalmau, J. 2000) la fa interessant a estudiar.

Per tant, en aquest treball en primer terme analitzarem les característiques d'aquesta au així com els seus costums, el seu hàbitat i les relacions interespecífiques que manté, en concret amb l'ocell picot negre, recolzant-nos dels nostres coneixements biològics.

D'altra banda, com a ambientòlegs nosaltres creiem que hem d'anar un pas més enllà d'un simple anàlisi biològic i poblacional, per aquest motiu volem establir una relació entre la seva distribució poblacional, la qualitat de la vegetació de la zona i els paràmetres climàtics, per establir d'aquesta manera la seva distribució futura en una situació de canvi global.

En últim terme volem incloure la percepció humana dels habitants de la vall pel que fa a aquest mussol, d'aquesta manera podem proposar mesures de gestió i educació ambiental.

Un altre factor que ens ha condicionat en la tria d'aquest treball és la poca informació i estudis previs que hi ha als Pirineus al voltant d'aquesta espècie, probablement degut, com ja s'ha esmentat, als pocs anys que fa que s'hi ha establert i a les seves característiques necessitats d'hàbitat.

Creiem que aquest treball pot ser innovador i aportar coneixements útils, tot això emmarcat en una zona tan característica i interessant com és la vall d'Alinyà.

3.2. HIPÒTESIS

A l'hora de realitzar aquest estudi intentarem respondre la hipòtesi següent: El canvi global ha propiciat la presència de mussol pirinenc a la Vall d'Alinyà.

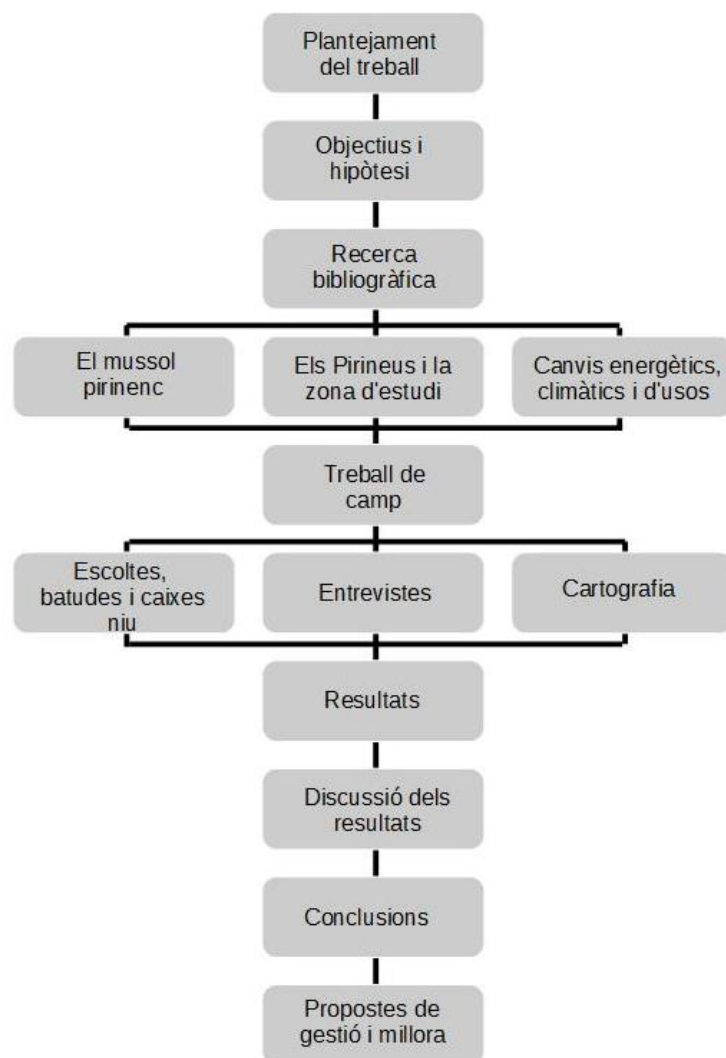
Per a poder complir amb els nostres objectius i respondre la hipòtesi utilitzarem la metodologia explicada a continuació.

4. OBJECTIUS

A l'hora de realitzar aquest projecte, ens hem plantejat dos objectius principals dels quals en deriven d'altres específics.

- Analitzar la distribució del mussol pirinenc a la Vall d'Alinyà.
 - Avaluar la població actual del mussol pirinenc de l'àrea d'estudi (comptatge de caixes niu, batudes, etc.).
 - Estudiar els paràmetres ecològics del mussol pirinenc.
 - Cartografiar Alinyà en funció de l'adequació al medi pel mussol pirinenc.
- Avaluar l'efecte del canvi global pel que fa al mussol pirinenc.
 - Estudiar el canvi d'usos del sòl.
 - Avaluar els efectes del canvi global al hàbitat del mussol pirinenc.
 - Estudiar la percepció humana dels habitants de la Vall d'Alinyà vers el canvi global i vers al mussol.

5. METODOLOGIA



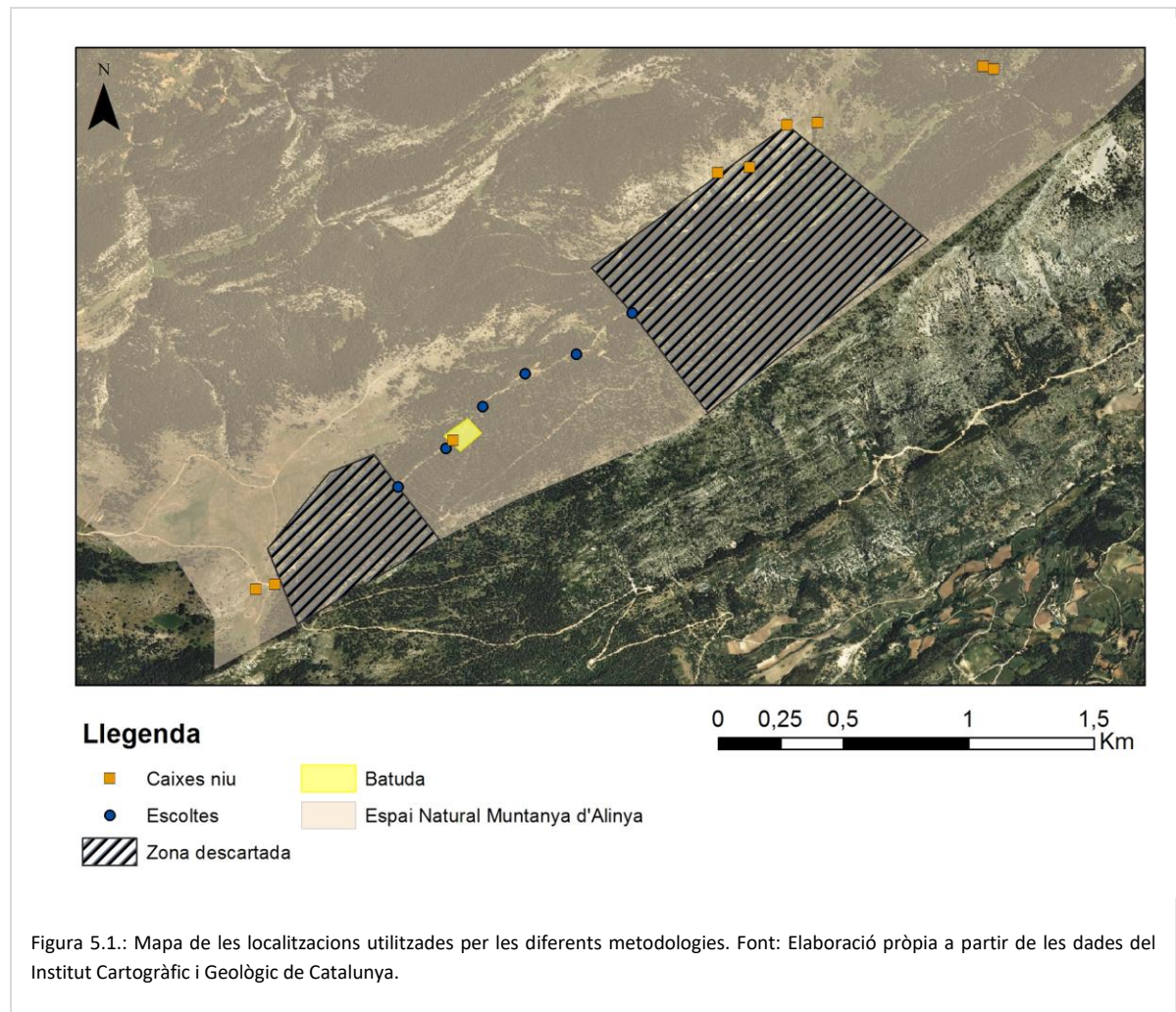
En aquest apartat s'exposa la metodologia usada per complir els objectius presentats anteriorment. Aquest es divideix en 4 subapartats: la distribució del mussol a la Vall d'Alinyà, la distribució potencial, el canvi global que es donarà a la vall, i la percepció humana sobre l'espècie.

5.1. DISTRIBUCIÓ DEL MUSSOL PIRINENC A LA VALL D'ALINYÀ

Per tal de determinar la distribució de mussol pirinenc a la Vall d'Alinyà es farà de tres maneres diferents.

Vegeu Figura 5.1, és la zona on s'han realitzat les escoltes, batudes i recompte de caixes niu.

L'àrea d'estudi s'ha acordat i s'ha delimitat mitjançant l'ArcGIS, una eina cartogràfica d'un Sistema d'Informació Geogràfica (SIG).



5.1.1. ESCOLTES I RECLAMS

Aquesta primera metodologia es basa en fer ús del cant territorial que fa el mussol sobretot durant l'època del zel. Com que aquesta època es dona entre finals de gener i principis d'abril, aquest mètode s'ha de dur a terme durant aquestes dates. S'ha realitzat un transsecte de 1 km que s'ha dividit en 6 punts, cada 200 metres. Les escoltes es duen a terme en cada un dels punts que hi ha al llarg del transsecte i són d'una durada de 5 minuts. Si el resultat és positiu, s'anota i es passa al següent punt, si en canvi són negatius, es procedeix a fer un reclam durant 5 minuts i posteriorment una escolta d'uns altres 5 minuts. Aquest reclam es basa en reproduir el típic cant territorial que realitza el mussol en l'època de zel. Independentment dels resultats

de la segona escolta, es passa al següent punt. Com que aquesta espècie és nocturna, aquest mètode es realitza durant el crepuscle, alhora, per tal que les condicions per escoltar el cant siguin òptimes, es tindrà en compte la meteorologia (Dalmau i Mariné 2000).

5.1.2. BATUDES

La segona metodologia consisteix en fer una batuda d'arbres a l'àrea d'estudi on es localitzen els arbres amb forats de picots. L'època òptima per a realitzar-se és durant els mesos de cria (que solen durar uns 2 mesos) però a Alinyà no hi ha registres. En aquest cas la batuda es durà a terme durant el mes de maig.

Primer s'han de localitzar els forats de picots, per això els quatre membres del grup es disposen en línia recta en el mateix transecte per fer les batudes, amb una distància de 10 metres entre ells, i van pujant pendent amunt, perquè els picots fan el niu mirant vessant avall segons Jordi Dalmau.

La batuda es basa en fer petits tocs en els arbres on es localitzin cavitats d'una mida que possibiliti la nidificació del mussol. Aquests tocs el mussol els caracteritza com un depredador i treu el cap del niu per observar la situació. En el cas que s'observi un exemplar es marquen les coordenades amb el GPS per tal d'obtenir una localització concreta, i es continua amb la batuda. Per visualitzar l'interior dels forats es fa ús d'un instrument casolà, format per un pal extensible i a l'extrem superior una càmera infraroja, s'observarà l'interior mitjançant un monitor.

5.1.3. LOCALITZACIÓ DE CAIXES NIU

Fa uns anys, al llarg de la muntanya d'Alinyà es van col·locar una sèrie de caixes niu per a diferents tipus d'aus, aquestes es tenen registrades i localitzades mitjançant coordenades. El mussol, a més de nidificar en cavitats també ho fa en aquestes caixes niu, per tant, el mateix dia que es dugui a terme la metodologia anterior, mitjançant un GPS es comprovaran aquestes caixes niu. En cas que s'observi un individu, es registrarà amb les coordenades pertanyent. S'observarà l'interior mitjançant l'instrument casolà esmentat a l'apartat anterior.

5.2. MAPA DE LA DISTRIBUCIÓ POTENCIAL DEL MUSSOL A LA VALL D'ALINYÀ

L'objectiu bàsic en la realització del mapa d'adequació d'hàbitat és bàsicament el de diferenciar entre aquelles zones que tindrien les característiques necessàries per a la presència

de mussol i aquelles que no. El que es pretén és relacionar aquesta adequació de l'hàbitat amb la presència de l'au, creant així un mapa de distribució potencial. Per fer aquest hem contemplat diferents paràmetres, els quals segons la bibliografia existent i l'opinió de l'expert correspondrien a aquells que influeixen en major mesura l'hàbitat del mussol. Aquests paràmetres s'han obtingut a partir d'un model d'elevacions (MDE), el mapa d'abundància relativa del picot negre a Catalunya, el mapa de fracció de cabuda coberta i per últim el mapa de diàmetre arbori mitjà. A excepció del mapa d'abundància relativa del picot, que es va obtenir a partir de l'Institut Cartogràfic de Catalunya, la resta de mapes són de l'Institut Cartogràfic de Catalunya. Tots els mapes base que han estat utilitzats, es troben en el *Annex I* d'aquest treball.

Per tal de treballar amb els mapes esmentats, hem fet ús de l'ArcGIS, un sistema informàtic que permet analitzar, crear i utilitzar informació geogràfica, entre d'altres. Com que el format original del MDE no és operatiu per l'ArcGIS, mitjançant aquest mateix programa s'ha convertit a ràster.

Un cop obtinguts tots els paràmetres en format ràster, i per tant en format operatiu per a treballar amb ells mitjançant l'ArcGIS, s'han unificat les seves variables. Aquestes han sigut unificar la mida de píxels, delimitar els mapes a la zona d'estudi i unificar el rang de valors. La mida de píxels final ha sigut de 5x5 metres, la qual era l'original del MDE, del mapa de fracció de cabuda coberta i del de diàmetre normal mitjà. La delimitació dels mapes s'ha dut a terme retallant cada un dels mapes esmentats mitjançant una figura en format ESRI Shapefile (SHP) que delimita la vall. Aquesta la vam crear prèviament a partir d'un mapa topogràfic, descarregat també a partir de l'ICGC. Per últim, com que els valors de cada paràmetre eren força variables, s'han unificat mitjançant l'eina de càlcul de l'ArcGIS. D'aquesta manera tots els mapes utilitzats tenen valors en un rang d'entre 0 i 10.

Cal afegir que, pel fet que en el territori hi ha zones que no entren dins els paràmetres d'alguns dels mapes, aquestes no tenen cap valor i per tant no es poden analitzar. Això passa per exemple en zones desforestades o sense recobriment arbori, on no té sentit una anàlisi del diàmetre dels arbres. Aquestes zones amb falta de dades no hem sigut capaços de donar-los cap valor, a causa dels coneixements limitats que disposem de l'ArcGIS, però com que mostren aquelles zones on com a mínim no s'hi troba un dels paràmetres, no serien zones aptes per a l'hàbitat del mussol.

Finalment, mitjançant l'eina de càlcul de l'ArcGIS, s'han sumat els 4 mapes, però com que no tots els paràmetres tenen la mateixa rellevància, s'han establert uns valors de multiplicació. Aquests valors s'ha determinat a partir de la informació obtinguda en dur a terme el treball així com també la proporcionada per en Jordi Dalmau, un expert en l'espècie de mussol pirinenc. D'aquesta manera, en fer la suma dels mapes, la distribució del picot negre així com l'alçada (la qual va lligada amb la temperatura) són els paràmetres de major importància. El diàmetre dels arbres i el recobriment arbori en canvi se'ls ha donat una importància menor, multiplicant el primer per 0'8 i el segon per 0'75.

En el mapa final de distribució potencial s'hi ha establert una anàlisi de les dades en forma de gradient. Les zones més aptes són aquelles on els valors són majors i tenen una coloració verda. Aquelles on els valors són menors i per tant no són aptes tenen una coloració rogenca.

5.3. EL CANVI GLOBAL A LA VALL D'ALINYÀ

Per estudiar el canvi global a la Vall d'Alinyà s'utilitzen els coneixements adquirits durant la realització del treball, ajudant-nos d'eines virtuals com el vissir de l'ICGC o altres fonts cartogràfiques, per tal de comparar mapes d'usos del sòl i climatològics de diferents anys i veure l'evolució del territori amb el temps. També s'extreu informació a partir d'estudis ja realitzats sobre el canvi global a Catalunya, extrapolant les conclusions dels mateixos a la zona d'Alinyà.

Els mapes cartogràfics són dos mapes dels usos del sòl a la vall, el primer de l'any 1993 i el segon de l'any 2009. Aquests s'han obtingut a partir de la pàgina web del CREAF, el Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, i també s'han treballat amb el programa ArcGIS.

Els mapes descarregats primerament s'han delimitat a la zona d'estudi, la Vall d'Alinyà, mitjançant un polígon creat prèviament a partir d'un mapa topogràfic de la comarca de l'Alt Urgell, obtingut a partir de l'ICGC. Aquests mapes estan formats per diferents polígons, els quals representen els diferents usos del sòl, i cada polígon té associats diferents codis i/o nivells d'identificació. El codi que hem triat ha sigut "CAT NIV 2", el qual diferencia els polígons en categories d'usos del sòl. Com que aquestes categories es repeteixen en els diferents polígons, s'han unificat aquelles amb el mateix nom o característiques per tal d'obtenir una sola coberta de cada un dels usos. Els dos mapes utilitzats per a la comparació però, tenien diferències pel que fa a les principals cobertes: el de l'any 1993 tenia 13 categories i el de l'any 2009 en tenia 16. Per tant, s'han reduït aquestes a 10 tipus de cobertes, unificant certes

subcategories, d'aquesta manera s'ha homogeneïtzat la informació i per tant els mapes visualment es poden comparar.

Un cop creades les categories que ens interessaven, s'ha calculat l'àrea de cada una en cada mapa, i amb aquesta informació s'ha creat una taula comparativa de les hectàrees, per tal de poder visualitzar quantitativament les diferències entre els anys 1993 i 2009.

5.4. PERCEPCIÓ HUMANA DE L'ESPÈCIE

Per a fer una anàlisi de la percepció que tenen els habitants de la vall sobre el mussol pirinenc, el mètode utilitzat és l'ús d'entrevistes i enquestes. Les enquestes es realitzaran amb l'objectiu d'analitzar la coneixença de la població sobre el mussol pirinenc i si han pogut observar aquesta espècie a la vall. Les entrevistes, per altra part, seran de resposta oberta per obtenir el màxim d'informació de la població sobre el canvi global que s'ha donat en els últims anys a la vall.

Es realitzaran enquestes a la població de la Vall d'Alinyà seguint el model d'enquestes que es veu en la pàgina següent (figura 5.2.).

DADES PERSONALS		
Sexe: H / D	Edat:.....	Anys residint a la vall:.....
Nivell d'estudi:.....	Professió:.....	
PREGUNTES:		
<ul style="list-style-type: none"> • Sap que aquesta vall es troba dins d'un espai protegit? • Està familiaritzat o freqüenta la muntanya d'Alinyà? <ul style="list-style-type: none"> • En cas afirmatiu, amb quina freqüència? 		
☐ Està familiaritzat o coneix la fauna de la zona?		
<ul style="list-style-type: none"> • Ha sentit a parlar de l'espècie coneguda com mussol pirinenc o mussol de Tengmalm? 		
En cas afirmatiu:		
<ul style="list-style-type: none"> • Coneix les seves característiques o aspecte? • Sap que aquesta espècie és un bioindicador ecològic? És a dir, que habita només amb boscos madurs i amb una bona qualitat ecològica? • Sap que aquesta espècie habita a Catalunya? • Sap que hi ha hagut avistaments d'individus d'aquesta espècie a la vall? • Ha vist mai aquesta espècie a la vall d'Alinyà? <ul style="list-style-type: none"> • En cas afirmatiu, on i quan? 		

Figura 5.2. Model de l'enquesta utilitzada. Font: elaboració pròpia

6. RESULTATS

En aquest apartat exposarem els resultats obtinguts a partir del nostre treball de camp pel que fa a cada àmbit estudiat a la vall: la distribució actual i potencial del mussol pirinenc, el canvi global i la perspectiva social.

6.1. DISTRIBUCIÓ ACTUAL DEL MUSSOL PIRINENC A LA VALL D'ALINYÀ

Com ja s'ha explicat en la metodologia, s'han utilitzat 3 mètodes per a analitzar la distribució actual del mussol. Primerament exposem els resultats obtinguts en la batuda juntament amb els de la recerca de caixes niu, i a continuació els de les escoltes.

Començant pel mètode de batuda, a la zona on l'hem realitzar, vam poder observar quin tipus d'estructura de bosc seria adient per a l'establiment d'individus de mussol pirinenc (*Figura 6.1.*).



Figura 6.1. Fotografia de l'estructura del bosc localitzada en la zona de batuda. Font: elaboració pròpia

Aquesta estructura està constituïda per arbres de pi negre, amb una densitat subòptima tot i que vam trobar algun arbre de 30 cm de diàmetre, i amb presència de clarianes, les quals

permeten que s’hi puguin trobar les preses principals que constitueixen les bases de la dieta del mussol. Juntament a aquestes característiques també vam poder observar un baix grau de cobertura arbustiva així com la presència de troncs morts o branques caigudes, aquests últims eren conseqüència de la gestió forestal que s’havia dut a terme en la zona feia uns anys, segons ens va explicar un dels gestors de la vall que ens va acompanyar, en Jordi Dalmau. En un dels troncs de pi negre vam localitzar dos forats, un dels quals, el que es trobava més elevat tenia les característiques òptimes per a la presència de picot negre, donat la seva mida.

Aquests forats es poden veure visualment en la *Figura 6.2* i localitzar-se en la *Figura 6.3*.

Fent ús de la metodologia de batuda, rasant el tronc de l’arbre per tal de simular un depredador, en el forat localitzat vam observar com aquest

estava ocupat per un picot negre, ja que va abandonar el niu volant. Per tant podem confirmar la presència d’aquesta espècie en la zona estudiada. Addicionalment, utilitzant l’instrument d’observació d’infraroig d’escrit en l’apartat de metodologia, vam poder confirmar que el forat estava sent utilitzat com a niu pel picot observat, ja que dins d’aquest hi havia un total de 5 cries acabades de néixer amb les restes de closca dels seus ous. El fet que encara s’hi trobessin les restes de closca dins el niu indicava, segons ens va explicar en Jordi Dalmau, que aquestes cries havien nascut feia tan sols un dia.

En el mateix moment que vam dur a terme les batudes també vam buscar les caixes niu col·locades anteriorment, les quals es pot observar la seva localització en el mapa (*Figura 5.1*) de l’apartat de metodologia. Els gestors de la Vall d’Alinyà ens van proporcionar les coordenades de cada caixa niu, però al buscar-les tan sols vam ser capaços de trobar-ne una, la qual s’assenyala a la *Figura 6.3*. Aquesta no presentava indicis de que actualment fos ocupada per un mussol, ja que presentava un elevat grau de vegetació en el seu interior. Pel que fa a les altres caixes niu que no vam poder localitzar, el gestor ens va explicar que les coordenades no



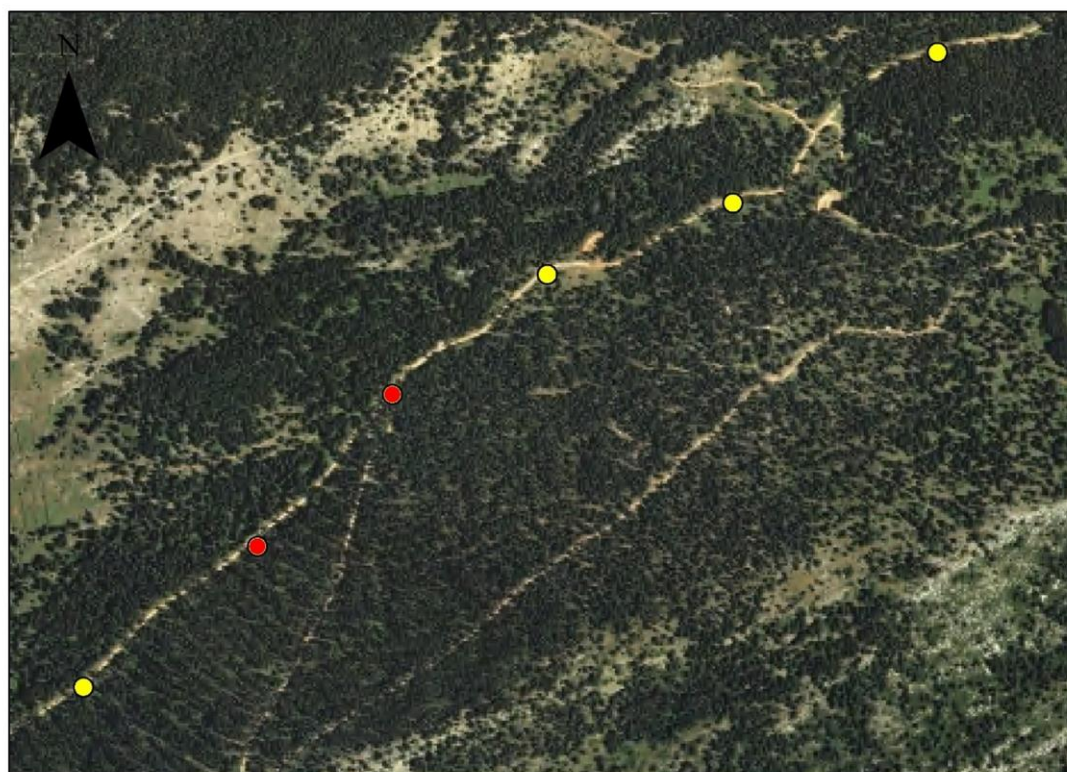
Figura 6.2. Forats localitzats durant la batuda. Font: elaboració pròpia

eren correctes (ja que una de les caixes es localitzava al mig d'un petit llac) o bé com aquestes caixes van ser col·locades fa 18 anys i no han estat revisades, segurament s'havien malmès.



Figura 6.3. Mapa de la localització del niu de picot i de la caixa niu de mussol. Font: elaboració pròpia a partir de mapes de l'ICGC i dades pròpies

Pel que fa a les escoltes, les quals com s'indica a la metodologia es van dur a terme durant la nit, tot i ser capaços d'escoltar un gran nombre de fauna nocturna, no vam apreciar cap cant de mussol. Tot i això, sí que vam escoltar el cant del picot negre així com els característics tocs que aquest fa als arbres en dos dels punts, tal i com es mostra a la *Figura 6.4*. A la següent taula (*Taula 6.1*) es representen les dades i resultats obtinguts en cadascun dels punts d'escolta.



Llegenda

- Escoltes ● Escolta de cant de picot

0 50 100 200 300
m

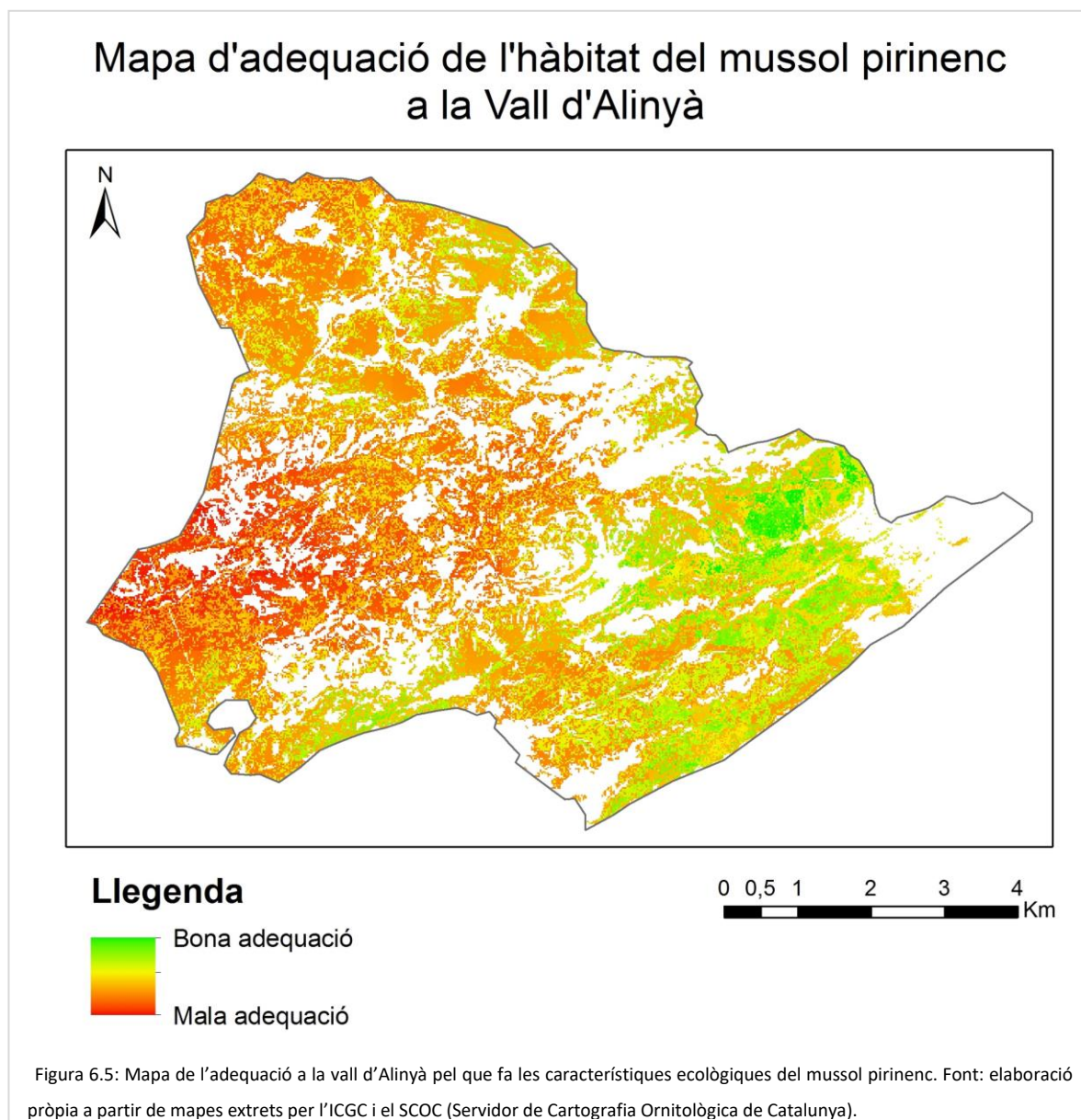
Figura 6.4. Mapa on es localitzen els punts on es van dur a terme les escoltes. Font: elaboració pròpia a partir de mapes de ICGC i dades pròpies.

Taula 6.1: Punts d'escolta de picot negre i mussol pirinenc a l'àrea d'estudi. Font: elaboració pròpia.

Escolta nº (d'esquerra a dreta del mapa anterior)	Coordenades ESTR86				
	Longitud	Latitud	Picot	Mussol pirinenc	Altitud (m)
1	1º 27' 57,81"	42º 9' 30,40"	0	0	1914
2	1º 27' 48,92"	42º 9' 25,86"	0	0	1872
3	1º 27' 40,04"	42º 9' 22,51"	0	0	1852
4	1º 27' 33,60"	42º 9' 16,98"	1	0	1844
5	1º 27' 26,21"	42º 9' 12,69"	1	0	1830
6	1º 27' 19,16"	42º 9' 8,31"	0	0	1816

6.2. DISTRIBUCIÓ POTENCIAL

En el següent mapa (*Figura 6.5*) es mostren els resultats de l'adequació de la vall d'Alinyà a la presència de mussol pirinenc.



Tal i com podem veure en el mapa, l'hàbitat més adient per a la presència del mussol pirinenc és la zona oriental de la vall d'Alinyà, aquesta correspondria de la mateixa forma al lloc on vam realitzar la nostra metodologia de camp.

Les àrees del mapa que es troben de color blanc, són originades per la falta de dades en alguna de la cartografia de base.

6.3. CANVI GLOBAL

En aquest apartat exposarem els resultats obtinguts sobre el canvi global a partir de la bibliografia estudiada i de les entrevistes realitzades a habitants de la vall d'Alinyà. L'enfoc serà des d'una perspectiva històrica, per analitzar el canvi climàtic, el canvi d'usos del sòl i el canvi energètic, tant de manera general a escala catalana com també de manera concreta a Alinyà, i que és conseqüència de l'estat actual dels boscos.

6.3.1. CANVI CLIMÀTIC

El canvi climàtic és un fenomen molt estudiat durant els darrers anys, i un dels principals elements que està englobat en el canvi global i del qual deriven la resta d'impactes, com per exemple el canvi d'usos del sòl. El seu causant és l'augment de la concentració de CO₂ des de l'època de la revolució industrial, tal com s'ha constatat a l'observatori de Mauna Loa a Hawaii. Això ha portat a un augment en la temperatura global de la superfície terrestre.

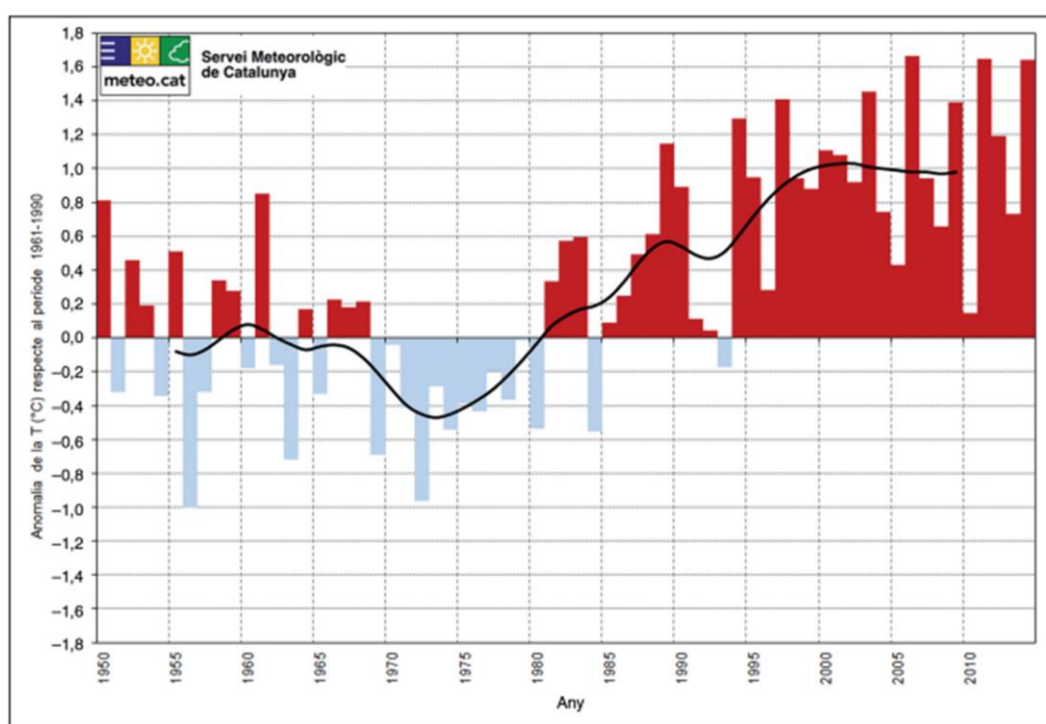


Figura 6.6.: Evolució de la temperatura mitjana a Catalunya (1950-2014) expressada com anomalia respecte un període de referència 1961-1990. Font: Tercer informe sobre canvi climàtic de Catalunya

En termes generals, tenim prou evidències per a confirmar que el canvi climàtic és una realitat. Segons el resum executiu del tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya fet per la Generalitat, les investigacions i observacions realitzades van mostrar un increment de 0,74°C

de la temperatura mitjana a la superfície de la Terra durant el període 1906-2005, com es pot observar a la *Figura 6.6*.

Un altre estudi realitzat per Javier Martín-Vide al 2013, mostra un augment de la temperatura mitjana global de 0,85°C entre els anys 1880 i 2012. En aquests estudis, s'ha vist que les tres últimes dècades han estat les més càlides de tot el període analitzat, del que es dedueix que aquest procés s'està accelerant. Això ve acompanyat d'una major variabilitat climàtica i l'augment de fenòmens meteorològics extrems que s'acceleraran en les pròximes dècades.

Pel que fa a Europa, la majoria dels models climàtics prediuen un escalfament i una disminució de les precipitacions dels mesos d'estiu, particularment marcat en els països del sud, i l'augment de les precipitacions dels mesos d'hivern, més pronunciat al nord. És a dir, seran més abundants en un curt període de temps (Ramisa, 2014).

Més concretament, a Espanya, el 2017 ha estat l'any més càlid des del 1965, segons les dades de l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET), i el segon més sec. I a Catalunya, l'efecte és encara més crític, l'augment progressiu de les temperatures va mostrar un augment de 1,5°C respecte la mitjana climàtica. Aquesta variació no és uniforme al llarg de l'any, a l'estiu l'increment de la temperatura mitjana té una tendència més marcada (Generalitat de Catalunya, 2017).

El canvi climàtic com ja hem dit, no només afecta la temperatura. Respecte a la precipitació, i segons el mateix estudi realitzat per la Generalitat de Catalunya, entre el 1950-2014 hi va haver una tendència anual lleugerament negativa a Catalunya, tot i no ser significativa des del punt de vista estadístic. Per altra banda, les variacions territorials al Pirineu i Prepirineu són les àrees on la precipitació ha disminuït més clarament, amb valors situats entre -2,4% i -3,9% per decenni. Aquestes dades sí que són significatives i permeten afirmar que des del 1950 plou menys en aquestes zones.

Al Pirineu, el Consell Superior d'Investigació Científica d'Espanya preveu un augment de les temperatures d'entre 2,8 i 4°C, així com una disminució de les precipitacions d'entre el 10,7 i el 14,8% (Ramisa, 2014). En termes generals, es preveu un augment de la temperatura pel període 2081-2100 respecte al de 1986-2005. Aquest anàlisi és extrapolable des dels Pirineus a la nostra zona d'estudi, ja que les condicions ambientals són semblants.

Finalment, cal mencionar que les zones de muntanya són especialment vulnerables als efectes del canvi climàtic. Això es reflecteix en les dades aportades pel servei de Meteorologia de Catalunya, que destaca que l'anomalia més marcada es va donar en zones del Prepirineu i en punts del litoral, on es va donar aquest augment d'1,5°C respecte a la mitjana climàtica.

Aquest fet el podem constatar amb els resultats obtinguts en les entrevistes realitzades a la població d'Alinyà, ja que tots els entrevistats coincideixen en què s'ha apreciat un augment de la temperatura en els últims anys. Els resultats de les entrevistes també mostren un acord entre la població en què els pins negres cada cop es troben a major alçada, una espècie característica de baixes temperatures. L'augment de la temperatura es veu corroborada també per la proliferació de l'eruga processionària del pi (*Thaumetopoea pityocampa*). La totalitat de les entrevistes realitzades es troben en el *Annex III* d'aquest treball.

6.3.2. CANVIS D'USOS DEL SÒL I ENERGÈTIC

Segons Boada (1999) tant els canvis energètics com els dels usos del sòl guarden una estreta relació amb el canvi climàtic, gran part d'aquest ha estat causat per els requeriments energètics actuals i el tipus de fonts energètiques. Així doncs, en aquest punt s'analitzarà la influència que té l'obtenció d'energia per als sistemes forestals i quins usos han tingut aquests a escala històrica.

Les actuals comunitats ecològiques que configuren els diferents paisatges del Prepirineu poden tenir el seu origen en la darrera era glacial, la qual va durar uns 100.000 anys arribant el seu final fa uns 10.000 aproximadament (Boada, 2001).

Històricament els boscos han sigut una font per a l'obtenció d'energia en forma de llenya, fet que va provocar des de l'edat mitjana una desforestació d'aquests. A la vegada, els territoris desforestats o sense vegetació s'aprofitaven per a l'agricultura. A partir de la baixa edat mitjana, el bosc va començar a guanyar importància com a recurs, sobretot per a la indústria naval, i juntament amb la crema d'alguns boscos es va començar a donar una regressió dels boscos catalans. Els vessants de les muntanyes per la seva part hi abunden trencaments de pendents mitjançant petites feixes, per implantar-hi cultius com la vinya. Aquesta regressió també anava lligada amb l'augment de la superfície agrícola i l'augment de la població (Terrades, 2004). Aquesta situació va continuar durant segles, arribant a moments on la llenya era un recurs escàs, accentuada per l'increment de la població però també per l'expansió cap a zones de muntanya i l'ús de fusta en la indústria. Per tal de regular aquesta

explotació, en aquesta època van aparèixer els primers decrets i normatives enfocades en l'explotació dels boscos.

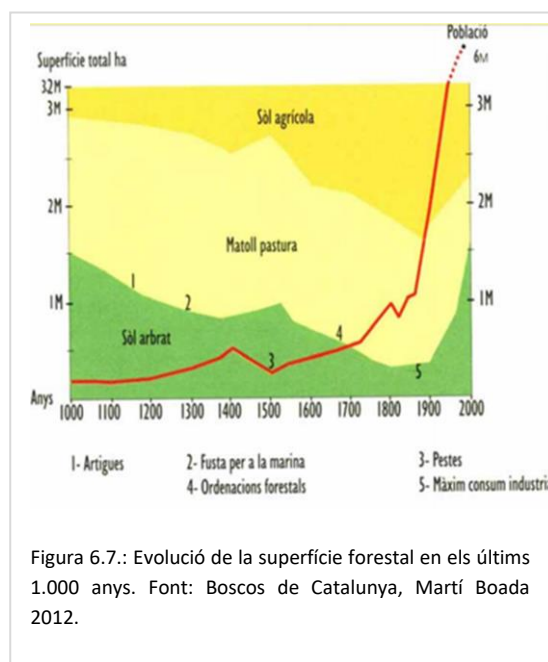
A l'època industrial va aparèixer el carbó com a font d'energia, tot i això, gran part de la població seguia fent ús de la llenya. A la vegada es va accentuar l'ús del bosc per obtenir matèries primeres, com la llenya i el carbó, arribant en aquest moment als nivells de major regressió forestal. En determinats llocs també van començar a sorgir els usos lúdics de la muntanya, per part de la població de les ciutats, així com la venda de terrenys de bosc públic a mans privades, que va comportar en molts casos la destrucció generalitzada d'aquests (Boada, 2001).

A Espanya, a principis del segle XX i fins a la Guerra Civil, l'increment de la població i la seva concentració a les viles, el creixement i la millora de la xarxa viària, van suposar una acceleració en els processos d'explotació dels boscos. Amb un increment del comerç de productes forestals, com el suro, fusta, pinyes o llenya, va generar un gran impacte en les masses forestals de tota Catalunya (Boada, 2001). En la postguerra però el bosc va començar a perdre importància i es va produir un desplaçament de la població cap a la ciutat, donant pas a un abandonament dels territoris de zones de muntanya i a un augment de la superfície forestal a Catalunya. Aquest abandonament agrícola va venir acompanyat per l'expansió de les segones residències en les zones de muntanya per part dels habitants de la ciutat. Això va donar pas a la construcció massiva d'urbanitzacions per a poder donar resposta a la demanda social.

A la vegada, als anys 60 es va produir l'explosió demogràfica a causa de la nova revolució energètica de la benzina, comportant una sobre població de la ciutat i la recerca d'espais naturals verds, on es van instal·lar les segones residències.

Aquest resum històric es veu reflectit a la *Figura 6.7.* on s'observa l'evolució de la població en comparació a la superfície forestal al llarg del temps.

Tant aquest abandonament dels sistemes



agrícoles, com la disminució de la rendibilitat econòmica dels boscos i l'increment dels incendis forestals han estat clau per a les zones forestals durant la segona meitat del segle XX.

Alhora, aquestes zones s'han vist influenciades per una remunicipalització de la superfície forestal i per una tipologia de propietaris múltiples entre altres. Per altra banda, actualment en algunes zones, s'està treballant per a mantenir i garantir uns certs usos i funcions ambientals i socials del bosc (Departament de Medi Ambient i Habitatge, 2009).

Avui en dia, encara es manté la situació d'abandonament dels boscos, on aquests s'han convertit en una de les majors superfícies que es troben en el territori, amb uns 2 milions d'hectàrees o un 61% de superfície del territori català (Terrades, 2004).

A partir de les entrevistes que hem realitzat a alguns habitants d'Alinyà, hem extret algunes dades que segueixen la tendència que hem explicat en un context general. Segons Juanjo (un cabrer d'Alinyà), "encara que gran part del bosc de la vall d'Alinyà presenta una gestió, és visible que el bosc avança any rere any", afectant d'aquesta manera a ramaders i agricultors. Segons alguns testimonis, l'entorn que es podia observar al voltant dels anys 60 era àmpliament diferent del que hi ha actualment. S'ha substituït un sòl molt més pelat i amb un ús per l'agricultura i l'extracció de llenya per un bosc que no para de créixer. La disminució de la població també ha contribuït a aquest abandonament de l'agricultura, juntament amb el traspàs de l'antic propietari (una empresa fustera) a la Fundació Catalunya-La Pedrera.

6.3.2.1. COMPARATIVA USOS DEL SÒL 1993 I 2009

A continuació exposarem els resultats obtinguts a partir de la realització i comparativa dels dos mapes d'usos del sòl a la Vall d'Alinyà, un de l'any 1993, i l'altre de l'any 2009. Aquesta comparativa ens permetrà estudiar el canvi global relacionat amb el canvi d'usos del sòl en el temps.

Com es pot apreciar si comparem els dos mapes (*Figura 6.8 i figura 6.9*) s'ha donat una disminució en més d'una quarta part de les hectàrees de superfície de camps de conreu des de l'any 1993 fins al 2009. Tot i això la quantitat de superfície erma, ha disminuït. Per contra veiem que la superfície natural forestal ha augmentat, així com la superfície corresponent a prats i herbassars i els roquissars i tarteres. El sòl urbà també ha augmentat considerablement, i la xarxa de comunicacions ha disminuït. Pel que fa a les aigües continentals, la superfície corresponent també ha augmentat.

A la *Taula 6.2.*, podem apreciar aquestes variacions de manera més quantitativa. Aquesta taula sorgeix de les dades presents en cadascun dels mapes.

Taula 6.2: taula comparativa de les superfícies pels diferents usos del sòl en 1993 i 2009. Font: elaboració pròpia a partir dels mapes d'usos del sòl.

Categories	Àrea 1993 (ha)	Àrea 2009 (ha)
Aigües continentals	0,2	1,2
Conreus i plantacions	883,8	239,5
Erms	54,7	33,2
Forestal	3372,6	3661,8
Matollars	1610,5	972,5
Prats i herbassars	295,2	577,0
Roquissars i tarteres	247,5	581,0
Urbà	2,5	10,8
Xarxa de comunicacions	11,8	7,8

Usos del sòl a la Vall d'Alinyà l'any 1993

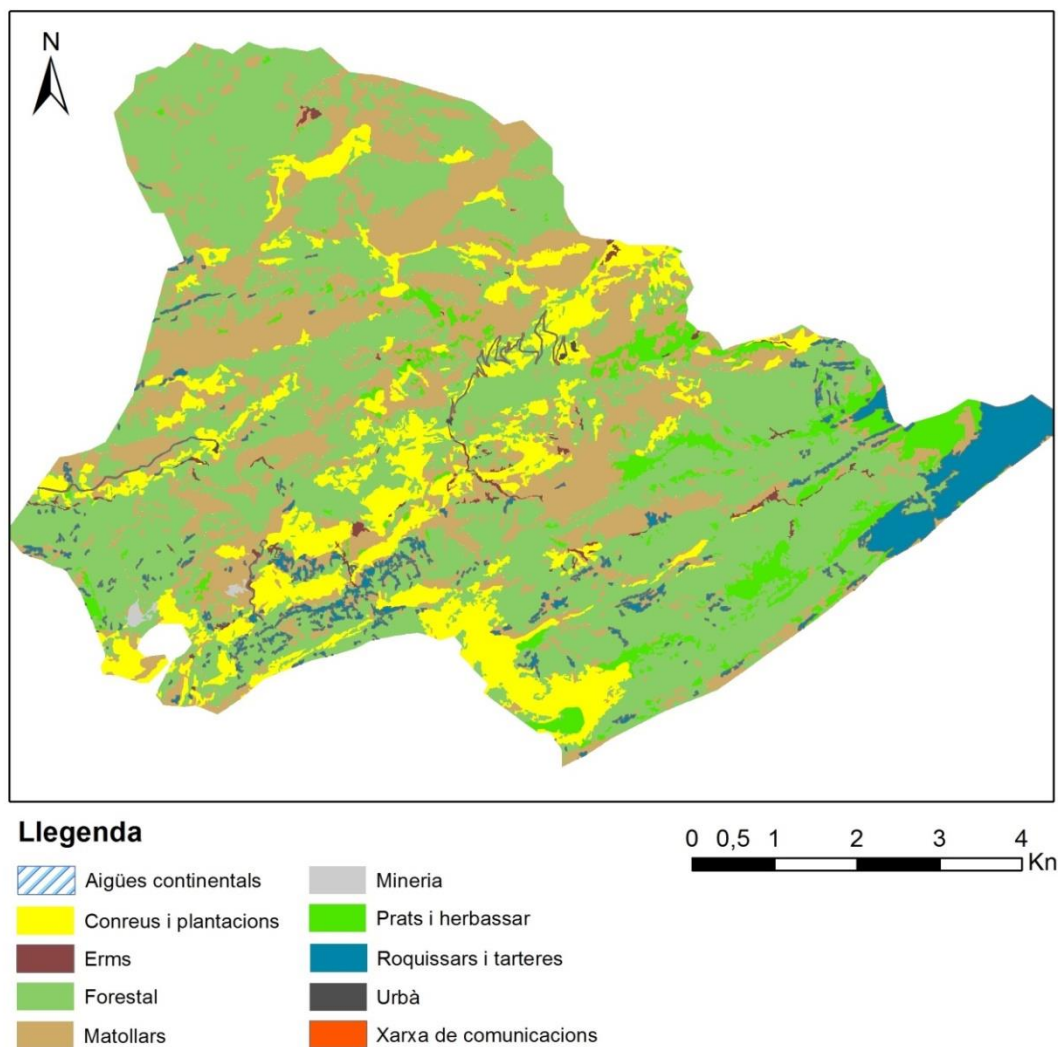


Figura 6.8. Mapa d'usos del sòl a la zona d'Alinyà a l'any 1993. Font: elaboració pròpia a partir de dades del ICGC.

Usos del sòl a la Vall d'Alinya l'any 2009

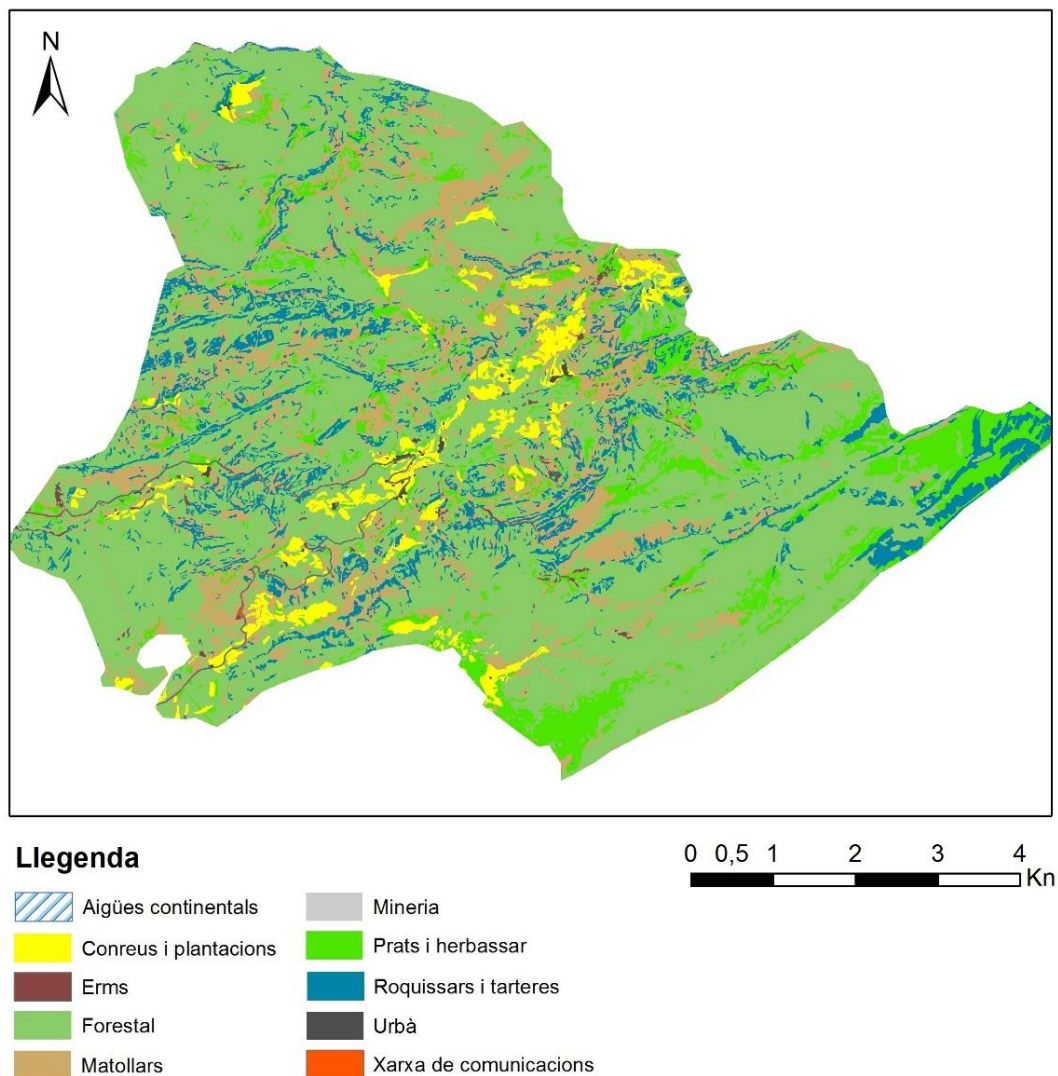


Figura 6.9. Mapa d'usos del sòl a la zona d'Alinyà a l'any 2009. Font: Mapa d'elaboració pròpia a partir de dades del ICGC.

6.4. PERSPECTIVA SOCIAL

En aquest apartat exposarem els resultats extrets de les enquestes realitzades a la població de la Vall d'Alinyà. La mostra ha estat d'11 enquestats, repartits en diferents grups d'edat, des dels 26 fins als 88 anys, i d'ambdós gèneres, concretament 7 homes i 4 dones, tots ells habitants o freqüentadors de la vall. Tal i com es mostra a la *Taula 6.3.* dos dels cinc que han sentit a parlar del mussol pirinenc també l'han vist.

Taula 6.3: Resultats de les enquestes. Font: elaboració pròpia.		
	Sí	No
Saben que la Vall d'Alinyà es troba dins un espai PEIN?	11	-
Freqüenten la Vall?	7	4
Coneixen la fauna?	11	-
Han sentit a parlar del mussol pirinenc?	5	6
Han vist el mussol pirinenc?	2	-

Pel que fa al conjunt complet de les enquestes, aquestes es troben disponibles en el *Annex IV* del present treball.

7. DISCUSSIÓ

En aquest apartat farem una discussió i una anàlisi dels resultats obtinguts per a cada apartat del treball. A més a més, també discutirem els diferents paràmetres que hem utilitzat per a determinar la distribució de l'espècie, raonant la seva validesa mentre argumentem millores.

7.1. DISTRIBUCIÓ ACTUAL DEL MUSSOL PIRINENC A LA VALL D'ALINYÀ

Pel que fa als resultats obtinguts durant la realització de les batudes, hem pogut apreciar elements adequats per a l'establiment del mussol, com són la presència de clarianes, que tot i no haver pogut constatar-ho, creiem que seran indicadors de la disponibilitat de preses com micromamífers. També, un cop presenciada una densitat arbòria no massa atapeïda, la disponibilitat de fusta i branques mortes que el mussol fa servir com a llocs de guaita, i sobretot la presència de picot a la zona, que vam poder confirmar in situ, ens fa pensar que es tracta d'una zona on podríem arribar a trobar exemplars de mussol pirinenc. És molt important també el detall de la presència de cries de picot, ja que això vol dir que els individus observats i escoltats no només estaven de pas, sinó que es tracta d'una zona de nidificació, amb la conseqüent creació de forats futurs, que un cop abandonats pels individus de picot poden ser utilitzats pel mussol.

Tot i no haver estat capaços de veure ni escoltar cap individu de mussol pirinenc, creiem que la zona complia gran part dels paràmetres necessaris per a la presència d'aquest, entre els quals trobaríem l'alçada, la densitat arbòria, el tipus d'arbre, presència de picot, etc. En el nostre cas, relacionem el fet de no trobar cap mussol amb una insuficiència en el treball de camp realitzat, a causa de factors aliens als membres del grup, com la presència de neu fins al mes de maig que ens va impossibilitar l'accés a la zona d'estudi. Si analitzem els resultats de les enquestes, el fet que dos habitants de la Vall coneixents de la fauna local, poguessin identificar un individu de mussol pirinenc adult a la zona d'estudi, ens dóna un altre motiu per a pensar que el lloc és idoni per a la presència de l'au. S'ha de dir però, que sempre hi ha la possibilitat que la visualització dels individus fos simplement deguda a la presència d'individus errants que es trobessin per la zona.

Un dels factors que limita en major mesura la presència del picot negre a la zona estudiada, i conseqüentment la presència de mussol pirinenc, és el gruix dels arbres. Segons Dalmau (2000) el diàmetre idoni perquè el picot negre pugui fer-hi el seu niu i aquests puguin ser posteriorment rehabilitats pel mussol és d'entre 30 i 40 cm, i els arbres observats a la zona de batuda feien al voltant d'uns 20 cm.

Aquestes característiques dels arbres han vingut condicionades per la gestió forestal duta a terme a la zona fa uns anys, com ens va comentar un del gestors l'Espai Natural d'Alinyà. Aquesta gestió també ha marcat el fet que hi hagi fusta tallada al terra que podria actuar afavorint la presència de petits mamífers que, tal i com hem comentat abans, és un factor molt important per a la presència del rapinyaire. La nostra suposició és que si les condicions ambientals es mantenen estables, amb el pas dels anys aquesta zona acabarà complint tots els requisits imprescindibles per a la presència del mussol pirinenc de forma natural.

Segons Mariné *et al.* (2007) una bona gestió forestal pot ajudar a millorar la distribució d'aquesta espècie en una determinada àrea, així que aquí entrem a discutir quin fet afavoriria més la presència del mussol, un medi que no ha estat influenciat per la gestió humana i que, per tant, ha continuat amb el cicle biològic natural del bosc, donant lloc a un bosc madur natural, o aquell que presenta una gestió forestal.

Respecte a la gestió forestal, segons ens van assenyalar els gestors, és important mantenir els arbres que presentin forats de picot negre, no talar aquells que presenten un diàmetre d'uns 30-40 cm, posant èmfasi en mantenir i no retirar la biomassa tallada durant la gestió. Donada les característiques abiòtiques i biòtiques de Catalunya opinem que és millor una gestió adequada als paràmetres que hem mencionat anteriorment que no esperar a que el bosc arribi a unes condicions adients per a la presència del mussol pirinenc. Ja que factors com ara la temperatura, l'abandonament del bosc i la falta de precipitació a l'estiu, poden actuar com a factors que augmentin la probabilitat de generar un incendi forestal, destruint d'aquesta forma tot l'ecosistema que trobaríem de forma natural.

Tal com hem dit a l'apartat de canvi global (apartat 6.3.), l'abandonament que han patit les zones forestals durant els últims anys ha provocat que l'extensió dels boscos a aquesta vall hagi augmentat de forma considerable, tal i com han constatat les persones entrevistades durant el treball. Això ha donat peu a què els boscos adquireixin les característiques abans mencionades, els quals compleixen els requisits del mussol. Tot i això, a partir d'ara hem de

tenir en compte un factor que comença a guanyar importància, el canvi climàtic. L'augment de la temperatura i la disminució de la precipitació (Institut d'Estudis Catalans, 2017) condicionaran de forma substancial l'evolució dels boscos a partir d'ara, determinant d'aquesta manera la gestió forestal que s'haurà de dur a terme per ser capaços de conservar els boscos que són presents en el nostre territori. Segons Ameztegui (2017), els boscos de la Península Ibèrica necessitaran una nova gestió que consisteixi en una reducció del nombre d'arbres per hectàrea si volem aconseguir que s'adaptin a les noves condicions climàtiques. En cas contrari, pateixen el risc de desaparèixer i que siguin substituïts per altres espècies més resistents alhora que canvia la tipologia de bosc, fet que faria que aquestes zones deixessin de ser adequades per a la presència de mussol.

L'augment de la temperatura també pot tenir conseqüències més directes en l'espècie en si, donades les seves característiques fisiològiques. Com hem mencionat a l'apartat d'antecedents del mussol pirinenc, aquesta espècie té un rang de tolerància a temperatures altes entre els 18 °C fins als 23 °C, així que si es produeix un augment significatiu de la temperatura, la seva distribució es pot veure relegada a zones més altes o de latituds més nòrdiques.

7.2. DISTRIBUCIÓ POTENCIAL

Primerament, cal a dir que el mapa de la distribució potencial del mussol pirinenc a la vall o mapa de l'adequació del territori, (*Figura 6.5.*) és simplement orientatiu, ja que diversos factors condicionen l'exactitud d'aquest mapa en contraposició a la realitat. Aquesta afirmació es basa en la precisió de les bases cartogràfiques utilitzades per a la producció del mapa, ja que cadascun dels mapes escollits presenta una exactitud diferent, essent alguns amb una mida de píxel que, passat a format real, és de 40.000 m² i altres més precisos essent de 25 m². A part de l'escala, també hem de tenir en compte la representativitat temporal, ja que alguns mapes van ser realitzats en anys diferents, els quals difereixen amb l'actual. Això provoca que la cartografia final no correspongui a cap moment exacte del temps i tampoc representi de forma idònia el present.

Aquests factors els hem de tenir en compte a l'hora de treballar amb el mapa, així que creiem que si es vol utilitzar el mapa com a referència, aquest s'haurà de complementar amb una visió real de la zona. Seguidament passarem a comentar els motius pels quals hem escollit cadascun dels mapes i el perquè hem escollit uns rangs en concret per donar un valor positiu o negatiu a la presència mussol.

Abans però mencionarem de forma esquemàtica quin han estat els paràmetres utilitzats per la elaboració del mapa, els quals explicarem de forma més detallada:

- Distribució del picot negre
- Mapa del diàmetre normal mitjà dels arbres
- Model d'elevacions (MDE)
- Mapa de temperatures màximes al juliol
- Fracció de cabuda coberta

El primer criteri que hem tingut en compte per tal de realitzar la nostra cartografia, és la presència de picot negre a Alinyà, això ho hem fet mitjançant el mapa d'abundància d'aquesta espècie de picot. Com ja hem comentat diverses vegades al llarg del nostre treball, el mussol és una espècie vicària del picot. El valor base per a distingir la possible presència de mussol ha sigut una abundància relativa de picot negre de 0,1, ja que aquesta és una mesura de la idoneïtat de l'hàbitat i per tant, un mínim d'idoneïtat possibilita l'aparició de l'espècie en la zona, i tan sols que hi hagi un sol individu de picot ja genera la possibilitat de forats adequats pel mussol. A tot això s'ha de dir que en la realització de la cartografia de la distribució potencial no hem tingut en compte la possibilitat que el mussol pirinenc pot nidificar en forats realitzats per altres espècies de picot, com són el picot verd i el picot garser gros. Això condiona que el nostre mapa presenti un biaix suficient com per influir en els nostres resultats. A part hem de tenir en compte que el mapa de distribució del picot és relativament antic (de l'any 2002) i presenta una mida de píxel molt gran (500 x 500 m), per tant la precisió no és tan concreta com en altres mapes, els quals són de 5 x 5 m. Per aquest motiu hem utilitzat un altre factor, per tal de reduir de certa forma aquest biaix, el mapa de diàmetre normal mitjà (DBHm).

Aquest mapa l'hem utilitzat per definir aquelles zones que presentin un diàmetre d'arbre suficientment gran com per la generació de forat per part del picot, sent el valor mínim que buscàvem de 30 cm. Aquest mapa també representa uns biaixos, ja que correspondria a cartografia de fa 10 anys, encara que presenta una mida de píxel adient (5 x 5 m). Per últim, hem de tenir en compte la presència de zones sense dades, fet que condiona el resultat final del nostre mapa.

Un altre valor que hem tingut en compte ha estat l'alçada mitjançant l'ús d'un model d'elevacions (MDE). Aquest ens permet de forma indirecta observar el rang de temperatura que trobem en cada zona, ja que tal com hem comentat abans, el mussol pirinenc no és una au

gaire resistent a la calor, essent el seu rang de tolerància a temperatures altes entre 18-23°C. Això fa que la temperatura sigui un factor a tenir molt en compte.

Per intentar representar-la hem intentat utilitzar el mapa de temperatura màxima, agafant com a referència el mes de juliol, el qual considerem el mes més càlid de la península. El problema però és aquest indicava que tota la Vall d'Alinyà complia amb el rang anteriorment mencionat, creiem que pot ser causat per la poca precisió que presenta el mapa en si, així que l'hem volgut complementar amb una mesura indirecta com és l'alçada. Hem agafat un valor mínim de 1600 metres, valor que vam obtenir a partir de les nostres xerrades amb en Jordi Dalmau, discriminant així una gran part de la vall. D'altra banda, s'ha de mencionar que no hem tingut en compte un mapa de radiació incident, el qual ens podria donar informació sobre aquelles zones que es troben a l'obaga i que en conseqüència presenten una temperatura mitjana inferior.

L'últim factor que hem tingut en compte és la fracció de cabuda coberta (%), el qual és un mapa que representa el recobriment arbori, el qual creiem que és representatiu de la densitat arbòria que trobem en cadascuna de les zones d'Alinyà. Vam optar per fer ús d'aquest mapa, ja que no vam ser capaços de trobar una cartografia de mesura directa de la densitat d'arbres d'Alinyà ni de la quantitat de fusta morta i clarianes presents. Ambdós essent factors de gran rellevància a l'hora d'estudiar al mussol, ja que com hem comentat abans, serien factors que afavoreixen de forma directa la presència de petits mamífers. Al ser un mapa d'una mesura indirecta i que a més a més va ser creat a partir d'informació de l'any 2005, es genera un biaix relativament important. El valor que hem utilitzat per distingir zones propícies a la presència de mussol pirinenc seria d'entre un 60%-80%. Aquest valor l'hem extret tenint en compte els coneixements de l'espècie que hem obtingut al llarg del treball, en primera instància pot semblar alt, però al presentar aquest mapa valors de cobertura superiors al 100% degut a la superposició de capçades d'arbres, creiem que el 80% és un valor raonable per aquest paràmetre.

El que podem extreure en termes generals és que, el mapa l'hem realitzat de la forma més sintètica possible, però que a la vegada té en compte els paràmetres més rellevants a l'hora d'estudiar l'hàbitat del mussol. La decisió de fer ús d'aquests paràmetres els hem extret de la bibliografia consultada i de les diverses xerrades amb l'expert d'aquesta espècie que es troba a Alinyà. El resultat de tot això és una representació aproximada a la realitat, que a causa de la falta d'informació actualitzada, d'indicadors directes i de cartografia a escala precisa, es genera un cert biaix del resultat final. Creiem que una millora de la cartografia base dels paràmetres i

un augment de possibles paràmetres, com tenir en compte les altres espècies de picot, ens serviria per precisar més les possibles ubicacions de l'espècie a Alinyà.

Finalment, farem una comparació del mapa resultant, juntament amb tots els problemes abans mencionats, amb la zona en la qual vam dur a terme les diferents metodologies de camp. Tal i com observem a la *Figura 6.5.*, la zona que presenta una major adequació de paràmetres i, per tant, la zona més idònia per a trobar el mussol, es localitza a la part oriental d'Alinyà. Aquesta correspondria de forma ideal amb les zones on es va observar l'espècie per part d'alguns habitants, però de la mateixa manera, correspon a una de les zones de menor accessibilitat. Amb la realització d'aquesta cartografia juntament amb tot el que sabíem de base, podem arribar a la mateixa conclusió anteriorment mencionada, el fet de no haver trobat cap mussol pirinenc pot ser causat no haver dut a terme el treball de camp en una àrea d'estudi amb unes proporcions prou representatives. Per tant, seria adient augmentar la mida d'aquesta àrea.

També seria necessari canviar l'ordre dels mètodes usats en el treball de camp respecte al que vam dur a terme. És a dir, començar fent les escoltes, el que permetia delimitar aquelles zones on s'escoltés l'espècie, i després fer les batudes en aquestes zones, per tal de trobar els possibles arbres on es trobessin els nius de l'espècie.

A tot això també hem de tenir en compte l'evolució futura d'aquests paràmetres, els quals variaran com hem dit abans a causa del canvi global, sobretot pel canvi climàtic i possibles variacions del canvi d'usos del sòl. El que s'ha de tenir clar és que sense el canvi global que s'ha donat a la vall al llarg de les últimes dècades seria impossible trobar-nos en la situació actual i aquest canvi ha condicionat en gran mesura els paràmetres estudiats. Aquest fet fa que la resolució espacial utilitzada sigui de gran rellevància i generi un cert biaix en els resultats obtinguts.

7.3. CANVI GLOBAL

En aquest apartat, s'inclou la discussió sobre els resultats obtinguts a partir de la bibliografia, les enquestes i la realització de mapes de l'apartat de canvi global. Aquesta ja s'ha anat realitzant de forma superficial al llarg de l'exposició dels resultats de l'apartat de canvi global i en les discussions de la resta d'apartats, però creiem que és prou important per dedicar-li un apartat propi.

Tal com s'ha mencionat en l'apartat de resultats, part de la població d'Alinyà percep un augment de la temperatura en el seu entorn, però tal com s'ha explicat, aquest és un fenomen global i no pas focalitzat a la Vall d'Alinyà, i causat per l'augment de CO₂ i altres gasos d'efecte hivernacle. El fet que sigui un fenomen global no implica que aquest es pugui donar amb la mateixa intensitat en totes les zones, com s'ha mencionat a resultats, les zones de muntanya són especialment vulnerables al canvi climàtic i per tant, al localitzar-se Alinyà en els prepirineus catalans, aquesta afirmació es pot extrapolar. Llavors cal discutir quins han estat els efectes d'aquest canvi climàtic a la nostra zona d'estudi.

Alinyà presenta una fauna adaptada a les seves condicions ambientals, ja sigui de temperatura com de precipitacions, per tant un canvi en aquests paràmetres en un període curt de temps tindrà un efecte sobre els ecosistemes. Alinyà es caracteritza per la seva gran diversitat d'espècies i hàbitats, per tant el canvi climàtic representa un perill per aquest entorn.

En l'àmbit social, la ramaderia i l'agricultura han estat el pilar de l'economia de la zona, tot i que l'aparició del turisme faunístic, fa que l'economia d'aquest espai s'hagi terciaritzat en part. Centrant-nos en la part de canvi climàtic, podem extrapolar quins seran els efectes en l'activitat econòmica, en primera instància podríem pensar que l'agricultura i la ramaderia es veurien beneficiades de l'augment de temperatura, ja que aquest augment permetria conrear durant un major període de temps i així com el pasturatge natural, fent disminuir la necessitat de pinsos i restes seques per alimentar el bestiar. S'ha de tenir en compte però, que aquest augment de temperatura vindrà lligat a una disminució de la pluviometria, que afectaria de forma negativa tant a conreus com bestiar, sobretot pel tipus de conreus de la zona, ja que aquests es troben adaptats a la presència de neu i a una quantitat d'aigua determinada, i per tant són sensibles a un estrès hídric. Un recurs que utilitzen els agricultors, les basses d'emmagatzematge d'aigua, podrien també deixar de ser efectives. A nivell de sector terciari, aquest es veurà afectat a causa de la modificació d'hàbitat i ecosistemes per part del canvi climàtic, acabant per tant amb el principal reclam per als visitats.

A part dels efectes sobre la fauna i flora, també s'ha d'afegir un altre efecte del canvi climàtic sobre els boscos, els incendis. Gran part del territori espanyol pateix de grans incendis en els mesos d'estiu, a causa de les altes temperatures, tot i que en aquelles zones de major alçada, més humides i fresques, hi ha un risc menor. Per tant, un augment de les temperatures faria augmentar el risc d'aquest tipus de fenòmens de forma notòria, causant regressions de grans extensions de boscos. Aquest augment de la probabilitat d'incendis, no només està potenciada

pel canvi climàtic sinó que, a causa de la falta d'explotació forestal, els boscos contenen fusta morta, que actua com a combustible en cas d'incendi.

Per altra banda, els altres dos canvis que conformen el canvi global en el nostre treball són el canvi energètic i el d'usos del sòl.

Bàsicament, el canvi energètic a Alinyà a seguit el mateix patró que en altres zones de característiques similars. Antigament es feia ús de dendrocombustibles, recurs que per proximitat representava la principal font energètica per als habitants de la zona, així com aportava utilitat en diferents àmbits i activitats. Aquest recurs de llenya representava per al bosc una forma de neteja, sempre i quan es fa de forma adequada, permetent la reducció del risc d'incendi mencionat anteriorment.

Avui en dia però, l'aparició i expansió dels combustibles fòssils ha causat que aquest recurs de proximitat i el benefici doble que sorgia de la seva explotació s'hagin vist reduïts a una explotació tímida per aconseguir fusta a l'hivern, en els casos on no hi ha un sistema central de calefacció que funcioni amb combustibles fòssils. Provocant, tal com s'ha vist a resultats, un augment del bosc, el qual a causa de la disminució de població en les àrees de muntanya s'accentua el poc aprofitament el bosc i per tant s'agreuja el problema. Aquest desapropitament en part es corregeix amb la gestió forestal, que ajuda a netejar els boscos i busca beneficis per a la fauna local. El problema sorgeix en què amb la gestió forestal en part es malgasta un recurs que podria ser utilitzat per obtenir beneficis. Per aquest motiu, en certs llocs, han sorgit intents per afavorir l'explotació i aconseguir energia, millorant les qualitats de la fusta creant pèl·lets o altres variants. El fet de generar un negoci d'aquest recurs en part podria incentivar la recuperació de la relació entre l'economia i el bosc, generant un benefici mutu. Aquí però entrem en la qüestió de si realment podem aconseguir un equilibri o tornarem a sobreexplotar aquestes àrees tal com va passar antigament.

El canvi d'usos del sòl, per la seva part, també comparteix la mateixa problemàtica del canvi energètic, la disminució local de la població i la falta d'interès econòmic del bosc ha generat un augment d'aquest i una disminució dels conreus i plantacions, com es pot veure en les figures 6.8 i 6.9 que reflecteixen l'evolució dels usos a la vall. Aquest abandonament ha causat que certes zones s'hagin pogut recuperar després de la sobreexplotació que han patit en certs períodes de temps. La disminució dels matollars també és una prova d'aquest avanç del sistema forestal, deixant pas a sistemes més estables i madurs en detriment de zones pobres i poc denses.

El punt que més ens crida l'atenció és l'augment de les zones d'herbassars i prats, així com de tarteres. L'augment de les primeres podríem suposar que és causat per la disminució en la pressió agrícola, aquelles zones més altes podien ser utilitzades pel conreu de farratge, o per la disminució ramadera, aquestes zones més altes podien no ser conreades i per tant constituïen les zones on els ramaders podien portar el ramat per a pasturatge durant els mesos de primavera i estiu. Per la seva banda, l'augment de les zones de tarteres podria ser causat per la disminució dels usos dels vessants de les muntanyes, per conreus com la vinya, provocant una erosió en aquestes zones, per confirmar això hauríem d'estudiar en profunditat aquestes zones en el camp.

Cal afegir que s'ha de tenir en compte els canvis i el significat de la cartografia utilitzada, és a dir, la temporalitat. Es veuen diferències entre el 1993 i el 2009 però creiem que la utilització de cartografia més antiga ajudaria a observar un canvi molt més accentuat d'aquest canvi d'usos del sòl, donant més pes a les afirmacions que fem. Ara per ara, seguint els passos actuals podem estar segurs que el bosc avançarà, gràcies a la informació que hem extret de les entrevistes a la població local, i que encara que es faci la gestió forestal adient, aquesta no serà suficient per a estabilitzar aquest bosc que avança. A part, el caràcter envellit de la població també ens dóna una pista de com la superfície agrícola seguirà amb la seva disminució.

7.4. PERSPECTIVA SOCIAL

Aquest últim punt correspondria a la nostra explicació de per què l'espècie estudiada és tan poc coneguda i el que creiem més rellevant, el perquè ha estat tan poc vista, sempre tenint en compte que suposem que el mussol pirinenc es troba present a la zona, ja que segons els nostres resultats obtinguts, aquesta és adequada per a la presència d'aquesta espècie.

Per determinar el fet de per què és una espècie tan poc coneguda és important saber quina relació presenta l'espècie amb la societat, ja que és evident que aquelles espècies que aporten algun benefici a l'home seran més propenses a ser conegudes. A la vegada que tal com ens va comentar Martí Boada, l'espècie humana té una gran tendència a conèixer espècies no pel seu valor ecològic sinó per una simple realitat simplista i superficial, tal com és l'estètica essent el cas de l'ós panda o altres espècies exòtiques. Llavors que fa que una persona conegui una espècie que es troba a milers de quilòmetres i no una que pot trobar a pocs metres de casa? En aquest cas per explicar el desconeixement de l'espècie hem de tenir en compte quin és l'ús que fan les persones d'Alinyà del bosc, tal com hem pogut conèixer gràcies a les enquestes

realitzades, gran part de la població es dedica o s'ha dedicat a l'agricultura i ramaderia tradicionalment, llavors podem veure que les espècies que coneixen són aquelles que representen un valor o una amenaça per a la seva economia.

Com que el mussol pirinenc presenta una mida petita i s'alimenta de petits mamífers, podem deduir que no té molt contacte amb les zones utilitzades pel conreu i per tant no té contacte amb els pagesos. El fet que aquesta au visqui en zones que presenten una alçada major a les zones pròpies de cultiu també afavoreix que aquestes dues parts no entrin en contacte entre si.

L'altre gran grup a tenir en compte per a analitzar el desconeixement de l'espècie per part de la població serien els caçadors, aquests coneixen bastant bé les zones de muntanya així com freqüenten les zones on podríem trobar el mussol, llavors el motiu del seu desconeixement no seria la falta de contacte amb les zones adjacents per conformar l'hàbitat aquesta au. En aquest cas podem justificar aquest desconeixement amb l'interès de l'espècie a nivell cinegètic, al seu una espècie molt petita no genera cap benefici per a un caçador, a diferència del cabirol (*Capreolus capreolus*), el gall fer, la perdiu, etc.

Sabent això podem obrir un punt de debat bastant important i rellevant, val la pena donar a conèixer aquesta espècie a la població local i visitants de la zona? Com sabem, Alinyà s'ha convertit en un espai molt òptim per a l'observació de voltors i altres rapinyaires, i en algunes ocasions per contemplar grans ungulats com l'isard. Per tant la possible utilització del mussol pirinenc com a font d'ingressos per la zona és una porta que se'ns obre. Per intentar resoldre aquesta pregunta caldria determinar quins serien els impactes derivats d'aquesta possible explotació, sobretot relacionat amb la presència humana en aquelles zones adjacents per a la nidificació de l'au, així com caldria veure com reacciona el mussol pirinenc davant la presència humana.

En primera instància, aquesta segona qüestió la podem deduir, tal com ha comentat en diverses ocasions en Boada, la resposta d'un animal davant la presència humana vindrà determinada en gran mesura segons quin ha estat el comportament d'aquesta respecte l'animal, és a dir, aquelles espècies que tradicionalment han estat caçades presenten una distància de fugida molt gran mentre que aquelles que no han patit aquest tractament poden arribar fins i tot a interactuar de forma directa amb els humans.

Tenint en compte el que acabem de mencionar, s'haurà de decidir què fer en cas de trobar un espai de nidificació fix pel mussol pirinenc a la vall, s'haurà de tenir en compte els possibles beneficis i perjudicis que tindrà el contacte de l'espècie amb l'home i com, a la vegada, la seva presència influenciarà les activitats que fa l'home en aquests espais. Tal com hem mencionat abans, això és rellevant a l'hora de decidir la gestió forestal que s'hi donarà, que a la vegada vindrà influenciada pel canvi global que s'està produint i que pot ser especialment dur amb les zones d'alta muntanya i amb ecosistemes i espècies sensibles.

8. CONCLUSIONS

Al llarg de tota la realització del treball hem pogut extreure una sèrie d'idees principals dels diversos temes tractats. En aquest apartat s'exposaran aquestes conclusions, constituint de forma general un resum de tot el que hem pogut aprendre sobre la temàtica tractada.

8.1. DISTRIBUCIÓ DEL MUSSOL PIRINENC A LA VALL D'ALINYÀ

- L'àrea d'estudi on es va realitzar el treball de camp, en general és un ambient subòptim perquè hi visqui el mussol pirinenc.
- La presència de picot negre condicionarà en gran mesura la presència de mussol pirinenc a la Vall d'Alinyà.
- Factors com la climatologia i l'època de mostreig són clau a l'hora de plantejar una metodologia adient al treball de camp.
- Segons la cartografia, la zona oriental d'Alinyà presenta les condicions més adequades per a la presència del mussol pirinenc.
- Una bona gestió forestal milloraria l'hàbitat del mussol pirinenc a la Vall d'Alinyà.

8.2. CANVI GLOBAL

- El canvi global ha estat un procés percebut per la població de la Vall d'Alinyà.
- L'augment de la temperatura, lligat al canvi global, afectarà de forma negativa a la distribució del mussol pirinenc a la Vall d'Alinyà.
- El canvi d'usos del sòl de les darreres dècades ha beneficiat en termes generals al mussol pirinenc, ja que tenim més hectàrees de bosc.
- El mussol pirinenc és una espècie menys coneguda que altres espècies per a la majoria de la població a la Vall d'Alinyà.

Responent a la nostra hipòtesi, podem dir que el canvi global de les últimes dècades ha propiciat l'aparició de boscos amb unes condicions adients per a la presència de mussol pirinenc, però segons les nostres observacions, no podem assegurar que hi sigui.

9. PROPOSTES DE MILLORA

Seguidament mitjançant el format de fitxa resum s'explicaran les estratègies de millora proposades pel nostre grup en relació al nostre treball. A la primera fitxa es mostra un exemple descriptiu d'aquestes. Cada línia estratègica estarà composta per un seguit d'accions, per tal d'aconseguir una fita o objectiu, amb unes persones implicades, un termini i pressupost, els beneficis esperats en conseqüència, indicadors per tal de veure com avança la realització d'aquest objectiu i observacions.

LÍNIA ESTRATÈGICA	
Acció	
Breu descripció	Descripció de com realitzar portar a terme aquestes accions per a arribar a l'objectiu establert.
Objectiu	Fi o meta a la que es vol arribar.
Persones implicades	Persones responsables en la realització i gestió d'aquestes accions.
Termini	Pressupost
Durada de l'acció, essent curt d'hores, mitjà de dies/setmanes, i llarg de mesos.	Diners o costos esperats en la realització dels objectius.
Beneficis esperats	Valors positius obtinguts com en conseqüència
Indicadors	Elements comprovables empíricament que marquin els avanços realitzats en la persecució de l'objectiu.
Observacions	Altres

Esquema de les propostes de millora

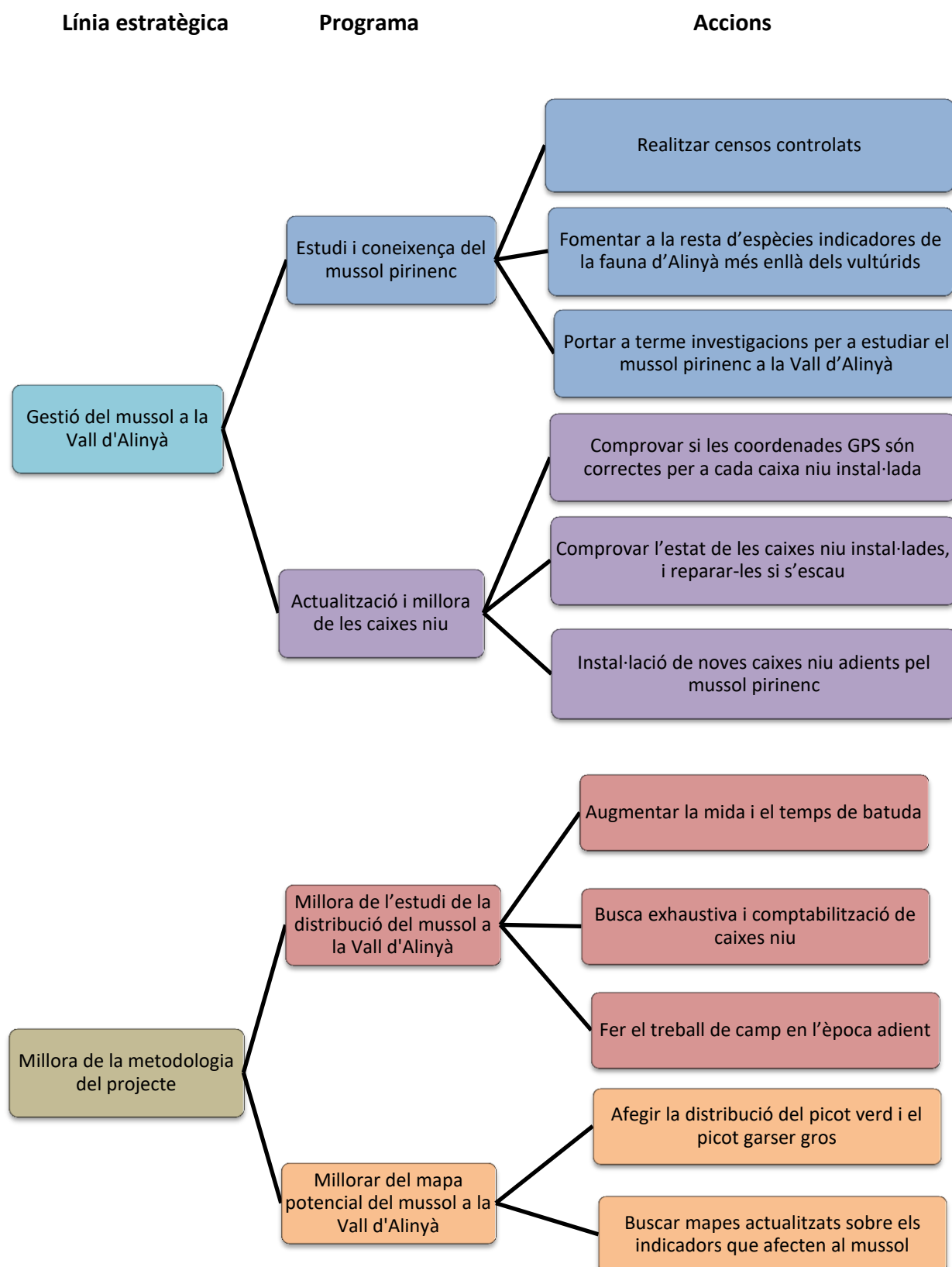


Figura 9.1.: Esquema de les propostes de millora. Font: elaboració pròpia.

LÍNIA ESTRATÈGICA	Gestió del mussol a la Vall d'Alinyà
Programa	Estudi i coneixença del mussou pirinenc (I)
Acció	Realitzar censos controlats
Breu descripció	A través de diferents mètodes de recompte, com batudes, recomptes de nius o escoltes, estimar el nombre de picots a una zona d'estudi, ja siguin de picot negre, picot verd o picot garser gros. El principal element que s'haurà d'analitzar seran els forats de picot, ja estiguin habitats o no d'un certa mida (mida concreta establerta a indicadors).
Objectiu	Saber el nombre d'individus de picot per tal de poder relacionar-ho amb la distribució potencial de mussols.
Persones implicades	Investigadors encarregats del treball
Termini	Pressupost
Curt (dies)	3.000-5.000 euros
Beneficis esperats	Augmentar el coneixement científic sobre la distribució de varies espècies en una zona on no s'ha estudiat abans, poder determinar l'àrea potencial de distribució d'una espècie emblemàtica com el mussol pirinenc, per tal d'adaptar les accions de gestió realitzades.
Indicadors	-Cant territorial de les diferents espècies de picot escoltat durant les escoltes. -Forats de no menys de 10 cm fins a uns 20 de diàmetre, a una alçada d'uns 3 metres respecte al terra, aptes per a un niu de picot, essent els més petits de picot verd i els més grans de picot negre/hectàrea.
Observacions	La mida i la forma del forat variarà molt en funció de l'espècie de picot que l'ha realitzat, però ja que el mussol tot i preferir els de picot negre pot arribar a habitar en casos extrems forats de menys de 10 cm de diàmetre, es millor comprovar-los tots.

LÍNIA ESTRATÈGICA	Gestió del mussol a la Vall d'Alinyà
Programa	Estudi i coneixença del mussol pirinenc a la Vall d'Alinyà (II)
Acció	Fomentar a la resta d'espècies indicadores de la fauna d'Alinyà més enllà dels vultúrids.
Breu descripció	Per a aconseguir-ho es poden fer visites guiades per la muntanya més enllà de les excursions per l'observació de voltors, instal·lació de panells informatius generals, portar escoles i contractar experts que facin xerrades sobre altres espècies que no siguin els vultúrids...
Objectiu	Fer que la gent sigui conscient de la riquesa faunística de la Vall d'Alinyà en el seu conjunt, i aquesta sigui valorada per igual.
Persones implicades	Centres d'educació, gerents de la fundació Catalunya-La Pedrera, guies turístics...
Termini	Pressupost
Llarg (anys)	1.000-5.000 euros
Beneficis esperats	Una valoració més positiva de la fauna local, que pot portar a unes accions de gestió i protecció més encertades, sustentades en una visió global.
Indicadors	Coneixement local extret a partir d'enquestes, etc, nombre de panells informatius, nombre d'al·lusions a altres espècies en les guies turístiques...
Observacions	-

LÍNIA ESTRATÈGICA	Gestió del mussol a la Vall d'Alinyà
Programa	Estudi i coneixença del mussol pirinenc a la Vall d'Alinyà (III)
Acció	Dur a terme investigacions per a estudiar el mussol pirinenc a la Vall d'Alinyà
Breu descripció	Fer una feina més d'investigació, com fer censos de les espècies presents a la Vall, proposar treballs a centres o universitats per tal de conèixer les seves característiques o com es relacionen amb el medi social local...
Objectiu	Conèixer la fauna d'Alinyà en el seu conjunt i en un marc global.
Persones implicades	Investigadors.
Termini	Pressupost
Llarg (anys).	10.000-100.000
Beneficis esperats	Poder fer les feines d'estudi en un entorn més conegut, i amb un major nombre de dades sobre el seu entorn.
Indicadors	Nombre de treballs elaborats sobre la fauna d'Alinyà.
Observacions	La fundació Catalunya-La Pedrera potencia la investigació de forma important, col·laborant amb universitats.

LÍNIA ESTRATÈGICA	Gestió del mussol a la Vall d'Alinyà
Programa	Actualització i millora de les caixes niu (I)
Acció	Comprovar si les coordenades GPS són correctes per a cada caixa niu instal·lada. Si no és així rectificar amb les noves coordenades.
Breu descripció	L'últim cens de caixes niu que es va fer és molt antic (d'abans del 2000) i cal que sigui actualitzat, ja que en aquest temps moltes han caigut, o estan mal indicades. Cal actualitzar les dades disponibles per tal de facilitar futures feines d'investigació.
Objectiu	Crear un nou mapa amb dades fiables de la localització de les caixes niu instal·lades a la muntanya.
Persones implicades	Gerents de l'espai natural (AUBÈRRIA).
Termini	Pressupost
Mitjà (mesos)	200 euros
Beneficis esperats	Millora en futures investigacions al poder comptar amb dades fiables i actualitzades.
Indicadors	Caixes niu en bones condicions/hectàrea
Observacions	-

LÍNIA ESTRATÈGICA	Gestió del mussol a la Vall d'Alinyà
Programa	Actualització i millora de les caixes niu (II)
Acció	Comprovar el seu estat, i reparar-les si estan massa deteriorades.
Breu descripció	Moltes de les caixes niu que estan instal·lades, es troben en males condicions, de forma que no poden realitzar la seva funció. De forma que s'ha de comprovar el seu estat, i en el cas que estigui massa deteriorada reparar-les.
Objectiu	Mantenir les caixes niu instal·lades en un bon estat de conservació.
Persones implicades	Gerents de l'espai natural (AUBÈRRIA).
Termini	Pressupost
Mitjà (mesos)	400 euros
Beneficis esperats	Millora en futures investigacions al poder comptar amb dades fiables i actualitzades.
Indicadors	Caixes niu en bones condicions/hectàrea
Observacions	-

LÍNIA ESTRATÈGICA	Gestió del mussol a la Vall d'Alinyà
Programa	Actualització i millora de les caixes niu (III)
Acció	Disseny de caixes niu amb les dimensions adequades per a l'espècie del mussol pirinenc, i instal·lació de les mateixes per a que puguin ser utilitzades com a refugi i lloc de cria.
Breu descripció	Les caixes niu hauran de tenir una mida de no menys de 10 cm per a que el mussol pugui entrar-hi, i hauran d'estar situades a uns 3-4 metres d'alçada com a mínim. En arbres situats en pendent, les caixes niu hauran d'estar mirant pendent avall. Pendent a instal·lar 50 caixes.
Objectiu	Millorar la distribució potencial de mussol pirinenc a la zona, augmentant el nombre de forats o caus on pot criar.
Persones implicades	Gestors de la vall (AUBÈRRIA).
Termini	Pressupost
Mitjà (dies).	1500 euros (contant dos professionals)
Beneficis esperats	Augmentar el nombre d'individus de mussol pirinenc a la vall degut a la millora de les seves condicions de cria. Millor control d'on es troba cada cau, el que comportarà un coneixement major a l'hora de realitzar feines de gestió.
Indicadors	Nombre de caixes niu adequades/hectàrea.
Observacions	Tot i tenir com a objectiu l'allotjament de mussol pirinenc, aquestes caixes poden ser utilitzades per picots i també altres espècies d'aus.

LÍNIA ESTRATÈGICA	Millora de la metodologia del projecte
Programa	Millora de la metodologia d'estudi de la distribució del mussol a la Vall d'Alinyà (I)
Acció	Augmentar la mida i temps de la batuda.
Breu descripció	L'àrea de la batuda s'ha d'augmentar per tenir més possibilitats de trobar cavitats i conseqüentment mussol pirinenc, si creix l'àrea d'estudi també se li haurà de dedicar més temps.
Objectiu	Augmentar la possibilitat de trobar cavitats.
Persones implicades	Grup CECVA
Termini	Pressupost
Curt	0 euros
Beneficis esperats	Trobar cavitats de píccids
Indicadors	Nombre de cavitats/ha
Observacions	Per un millor resultat s'ha de realitzar la batuda en temporada de cria.

LÍNIA ESTRATÈGICA	Millora de la metodologia del projecte
Programa	Millora de la metodologia d'estudi de la distribució del mussol a la Vall d'Alinyà (II)
Acció	Busca exhaustiva i comptabilització de les caixes niu.
Breu descripció	Al dedicar més temps a la localització de les caixes niu augmentarem la possibilitat de trobar mussol pirinenc i comprovar si la localització de les caixes correspon al que es mostra al mapa de la distribució de les caixes niu, per posteriorment poder actualitzar-lo.
Objectiu	Augmentar la possibilitat de trobar mussol.
Persones implicades	Grup CECVA
Termini	Pressupost
Curt	25 euros/hora
Beneficis esperats	Trobar mussol i de manera secundària comprovar la veracitat del mapa de localització de les caixes niu.
Indicadors	Nombre de caixes niu/ha.
Observacions	-

LÍNIA ESTRATÈGICA	Millora de la metodologia del projecte
Programa	Millora de la metodologia de distribució del mussol a la Vall d'Alinyà (III)
Acció	Fer les escoltes en el període adient.
Breu descripció	El període ideal per fer les escoltes seria l'època de cria, ja que el que sentirem és el cant territorial del mussol pirinenc mascle.
Objectiu	Escoltar el cant territorial del mussol.
Persones implicades	Grup d'investigació
Termini	Pressupost
Curt	25 euros/hora
Beneficis esperats	Poder censar individus
Indicadors	Escoltes/km
Observacions	Per obtenir un millor resultat es podria realitzar la mateixa metodologia més dies.

LÍNIA ESTRATÈGICA	Millora de la metodologia del projecte
Programa	Millorar el mapa potencial del mussol a la Vall d'Alinyà (I)
Acció	Afegir la distribució de picot verd i picot garser gros.
Breu descripció	Al fer el mapa i només utilitzar la distribució del picot negre hi ha un gran biaix, ja que està comprovat que el mussol pot habitar cavitats fetes per picot garser gros i picot verd.
Objectiu	Precisar la distribució potencial del mussol pirinenc.
Persones implicades	Grup CECVA
Termini	Pressupost
Mitja	18 euros/hora
Beneficis esperats	Millorar el mapa de la distribució potencial per a posteriors estudis d'aquesta espècie, l'àrea d'estudi sigui més precisa i amb més possibilitats de trobar mussol.
Indicadors	-
Observacions	-

LÍNIA ESTRATÈGICA	Millora de la metodologia del projecte
Programa	Millorar el mapa potencial del mussol a la Vall d'Alinyà (II)
Acció	Buscar mapes actualitzats sobre els indicadors que afecten al mussol.
Breu descripció	Per precisar el mapa potencial i acostar-lo més a l'actualitat s'haurien de buscar mapes més actualitzats, (si no estan publicats intentar contactar amb experts en la matèria) i intentar que els mapes que es busquin siguin del mateix any per evitar biaixos.
Objectiu	Actualitzar el mapa de distribució potencial.
Persones implicades	Grup CECVA
Termini	Pressupost
Mitja	10 euros/hora
Beneficis esperats	Al ser un mapa més actualitzat, doncs s'augmenta la possibilitat de trobar mussol pirinenc.
Indicadors	-
Observacions	-

A la següent taula es mostra la importància de cada acció de cada línia estratègica, seguint una llegenda de colors. El color vermell correspondrà a una acció molt important o urgent (entre 1 i 3 anys), el color groc correspondrà a una importància mitjana (entre 3 i 5 anys), i un color verd farà referència a una acció poc important (a partir de 5 anys).

Programa	Accions	Importància
Estudi i coneixença de la fauna present a la Vall d'Alinyà	Realització de censos controlats	
	Fomentar la resta d'espècies indicadores de la fauna d'Alinyà més enllà dels vultúrids	
	Portar a terme investigacions, per a estudiar la fauna present a la Vall d'Alinyà	
Actualització i millora de les caixes niu	Comprovar si les coordenades GPS són correctes per a cada caixa niu instal·lada	
	Comprovar l'estat de les caixes niu instal·lades, i reparar-les si s'escau	
	Instal·lació de noves caixes niu adients pel mussol pirinenc	
Millora de l'estudi de la distribució del mussol a la Vall d'Alinyà	Augmentar la mida i el temps de batuda	
	Busca exhaustiva i comptabilització de caixes niu.	
	Fer el treball de camp en l'època adient	
Millorar el mapa potencial del mussol a la vall d'Alinyà	Afegir la distribució del picot verd i el picot garser gros.	
	Buscar mapes actualitzats	

Taula 9.1.: Taula on es mostra la importància de cada acció. Font: Elaboració pròpia.

REFERÈNCIES

BIBLIOGRAFIA

Alonso, A., Betriu, F., Campos, A. 2015 “Caracterització hidroambiental de la Vall d’Alinyà”

Armengol, E., Baró, J., Enseñat, C., Gómez, Zorita, I. N 2016 “Anàlisi de la viabilitat del PAS i la millora de la seva gestió envers les aus necròfages a la Vall d’Alinyà”

“Atles dels ocells nidificants a Andorra” 99-156

Baena, O., Junyent, M., Lloret, M., Ursul, Guim. 2016 “Estudi de l’hàbitat de la perdiu xerra (*Perdix perdix hispaniensis*); la seva presència i les mesures de gestió aplicables a la Vall d’Alinyà”

Bausells, J. 2010. “Els rapinyaires nocturns de Catalunya. Biologia, gestió i conservació de les vuit espècies de rapinyaires nocturns catalans i els seus hàbitats.”

Bel, A., Iriani M., De la torre, S., Vera, P. 2013 “Caracterització agroecològica de la Vall d’Alinyà”

Bingam, W. V. 1973. “Cómo entrevistar”

Boada, M 2015. El rol de las reservas de la biosfera.

Bofill, A i Guash, G. 2017. “Anàlisi de la interacció entre la gestió forestal i el gall fer (*Tetrao urugallus*) a la vall d’Alinyà”.

Camprodon, J. 2013. Ecologia i conservació dels ocells forestals, un manual de gestió de la biodiversitat en boscos catalans.

Camprodon, J., Guixé, D., Maluquer-Margalef, J. 2001. “La fauna vertebrada de la vall d’Alinyà” 440-469

Camprodon, J., Guixé, D. & Maluquer-Margalef, J. 2004. Els Sistemes Naturals de la Vall d’Alinyà. Treballs de la Institució Catalana d’Història Natural, 14. 439-470.

Carbonell, M. 1983. “Els comunals i la societat pagesa. Un exemple de l’Alt Urgell (finals s. XVIII-principis s.XIX)”.

Corbetta, P. 2007 “Metodología y técnicas de investigación”

Cuervas, D., Jimenez, P., Miranda, D., Sabater, O. 2013 “Anàlisi socioambiental dels voltors a Alinyà: evolució, percepció i viabilitat.”

Dalmau, J., Mariné, R. 2004 “Atles de nidificació *Aegolius funereus*” 296-297

Dalmau, J., Mariné, R., Torre, I., Martínez-Vidal, R. 2007. "Importancia de la gestión forestal y de las comunidades de pequeños mamíferos en la estrategia de conservación del mochuelo boreal en la vertiente sur de los Pirineos." 376-390

Dalmau, J., Mariné, R. 2000. "Uso del hábitat por el mochuelo boreal *Aegolius Funereus* en Andorra (Pirineo oriental) durante el periodo reproductor." *Ardeola* 47 (1) 29-36.

Dalmau, J., Mariné, R., Martínez-Vidal, R., Canut, J., García-Ferrer, D. 1998. El Mussol de tengmalm *Aegolius funereus* a la Cerdanya, el Pallars Sobirà i el Principat d'Andorra: noves localitats de cant i reproducció (1990-1998) *Anuari d'ornitologia de Catalunya* 306-314.

Del Hoyo, J *et al.* 1992. "Handbook of the birds of the world. Lynx Editions and Bird life"

Del Valle, J "El clima de montaña: Aplicación al Pirineo Aragonés"

Drever, M., Aitken, K., Norris, A. & Martin, K. 2008. Woodpeckers as reliable indicators of bird richness, forest health and harvest. *Biological conservation* 141. 624 – 634.

Duarte, C 2006. Cambio global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema tierra

Germain i Otzet, J. 2004 Treballs de la institució catalana d'història natural, filial de l'institut d'estudis catalans, núm 14 " Els sistemes naturals de la Vall d'Alinyà."

Korpimäki, E. 1987. "Selection for Nest-Hole Shift and Tactics of Breeding Dispersal in Tengmalm's Owl *Aegolius funerus*." *The journal of Animal Ecology*, Vol. 56, No 1. 185-196

Korpimäki, E., Hakkarainen, H. 2012. "The Boreal Owl: Ecology, Behaviour and Conservation of a Forest-Dwelling Predator." Cambridge University Press.

Mariné, R. & Dalmau, J. 2000. Uso del hábitat por el mochuelo boreal *Aegolius funereus* en Andorra (Pirineo Oriental) durante el periodo reproductor. *Ardeola* 47.29-36

Mariné, R., Dalmau i Ausàs, J. 2000. Trobat a la que era la revista de l'Associació per a la Defensa de la Natura d'Andorra "El mussol pirinenc. Un argument per conservar el medi subalpí" 73-76

Mariné, R., Dalmau, J., Torre, I. & Martínez-Vidal, R. 2007. Importancia de la gestión forestal y de las comunidades de pequeños mamíferos en la estrategia de conservación del mochuelo boreal en la vertiente sud de los Pirineos. *Conservación de la biodiversidad, fauna vertebrada y gestión forestal*. 376-390.

Mearns, B. 1988. "Biographies for Bird Watchers: The Lives of Those Commemorated in Western Palearctic Bird Names." Hardcover.

Mikkola, H. 1983. "Owls of Europe. 397 p. A.D. & T. Poyser, Calton.

Mora, P 2012. El moviment ecologista a Catalunya: el seu origen, evolució i inserció a la societat catalana).

Nistal, J. 2008. "L'estructura agrària i la propietat de la terra a la segona meitat del segle XIX a l'Alt Urgell".

Pakkala, T., Tiainen, J., Piha, M. & Kouki, J. 2018. Three-toed Woodpecker cavities in trees: A keystone structural feature in forests shows decadal persistence but only short-term benefit for secondary cavity-breeders. *Forest Ecology and Management* 413. 70-75

Ramisa, J. 2014 "Variació del mantell nival al Pirineu català 1987-2010"

Rarriol, R., Escuté, X., Vidal, E. i Palero, N. 2016. "La muntanya d'Alinyà: un exemple de planificació forestal que integra gestió i conservació".

Sapiña, F 2002. Canvi global. El nostre impacte sobre la terra. Mètode 34.

Suau, A 2012. Model d'adequació de l'hàbitat del llop a Catalunya. Memòria de projecte de llicenciatura de ciències ambientals.

Teixell, A. 2000. "Geotectònica de los Pirineos"

PÀGINES WEB

Allaboutbirds.org, Cornell Lab of Ornithology. Boreal Owl Life, History. Consultat al 2018.

Banc de dades de biodiversitat de Catalunya-Àrea de distribució del tàxon. Consultat al 2018.

CREAF de la UAB. Espècies Arbores. Consultat al 2018.

Ecured.cu. Cordillera de los Pirineos. Consultat al 2018.

Ec.Europa.eu. Tengalm's Owl Aegolius funereus-Environment-European Commision. Consultat al 2018.

Enciclopèdia.cat. Clima de muntanya. Consultat al 2018.

Fundació La Pedrera. Consultat al 2018

IDESCAT. Consultat al 2018.

IUCN (International Union for Conservation of Nature). The IUCN Red List of Threatened Species. Consultat al 2018.

NIUS. Seguint els ocells des d'on neixen. 2018.

Ornitho.cat. Consultat al 2018.

Owling.com. Boreal Owl-Aegolius funereus. Consultat al 2018.

Owlpages.com. Boreal Owl (Aegolius funereus)-Information, Picture, Sounds. Consultat al 2018.

Pirineo.com. La flora en el Pirineo. Piso subalpino, montano, basal. Consultat al 2018.

SEO/BIRDLIFE (Sociedad Española de Ornitología). 2018.

SEO.org. Mochuelo boreal/SEO/BirdLife. Consultat al 2018.

SIOC. Servidor d'Informació Ornitològica de Catalunya. 2018.

Zoopirineu.com. Mochuelo boreal/Animales de los Pirineos. Consultat al 2018.

DOCUMENTS TÈCNICS

Programació

Planificació	Febrer				Març				Abril				Maig				Juny			
Activitats	1	2	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
Elecció del tema																				
Recerca bibliogràfica																				
Definició i redacció de l'índex i objectius																				
Definició i redacció de la metodologia																				
Entrevista als gerents d'Alinyà																				
Redacció dels antecedents																				
Primera entrega																				
Correccions de la primera entrega																				
Entrevistes i enquestes a la població																				
Anàlisi de les dades obtingudes																				
Batuda i escolta																				
Redacció dels resultats preliminars																				
Elaboració de la cartogràfica																				
Redacció dels resultats finals i de les conclusions																				
Redacció de les propostes de millora																				
Segona entrega																				
Correcció de la segona entrega																				
Redacció del document final																				
Elaboració dels documents tècnics																				
Defensa final																				

Pressupost

Costos directes				
Concepte	Preu/unitat (€)	Nº Unitats	Persones	Total (€)
Recursos humans				
Feina teòrica	10	45 hores	4	1800
Redacció del treball	18	52,5 hores	4	3780
Treball de camp	25	37 hores	4	3700
Total				9200
Estada en la zona d'estudi				
Alimentació	11	7 àpats	4	308
Allotjament	25	3 nits	4	300
Total				608
Desplaçament				
UAB-Alinyà cotxe I		1 viatge	-	25
UAB-Alinyà cotxe II		2 viatges	-	60
Alinyà-zona d'estudi		2 viatges	-	17
Total				102
Material fungible				
Material oficina	3	4	-	12
Impressió	0,04	200 pàgines	-	8
CDs	5	3 CD's	-	5
Enquadernat	3	2 treballs	-	6
Total				31
Material inventariable				
Ordinadors	10	4 ordinadors		40
GPS	0.50	1 transsecte		0,50
Prismàtics	0.20	2 estades		0,40
Altaveus	0.20	1 transsecte		0,20
Total				41,10
Total costos directes				9.982,10
IVA (21% dels costos)				2.096,24
Total del estudi				12.078,34

Petjada de carboni

El càlcul de la petjada s'ha desglossat en dos àmbits: aquelles emissions provinents del transport i aquelles provinents de l'electricitat.

Emissions derivades del transport

Pel que fa al transport, mirarem quines han estat les emissions dels trajectes realitzats entre la UAB i Alinyà i les emissions alliberades entre Alinyà i la nostra zona d'estudi.

Trajecte	Mitjà de transport	Factor d'emissió (gCO ₂ /km)	Distància recorreguda (km)	Viatges realitzats	Emissions generades (kg CO ₂ eq.)
UAB –Alinyà (anada i tornada)	Cotxe diesel Opel corsa 75 CV	105	320	1	33,6
	Cotxe diesel Citroen C5 75 CV	140	320	2	89,6
Alinyà- Zona d'estudi	Cotxe Land rover defender 136 CV	290	10 km	4	11,6
Total					134,8

Taula: emissions generades pels diferents viatges que s'han realitzat al llarg del treball. Font: factor d'emissió extret de pàgina especialitzada en automobilística.

Emissions derivades del consum elèctric

Les emissions que es deriven del consum elèctric provenen bàsicament de dos factors: la il·luminació i els ordinadors utilitzats. Per a calcular les emissions dels ordinadors, agafem com a referència 60 W, la potència d'un ordinador convencional en mitjana segons diferents fonts consultades. I la de la bombeta serà d'uns 45 W de consum mitjà.

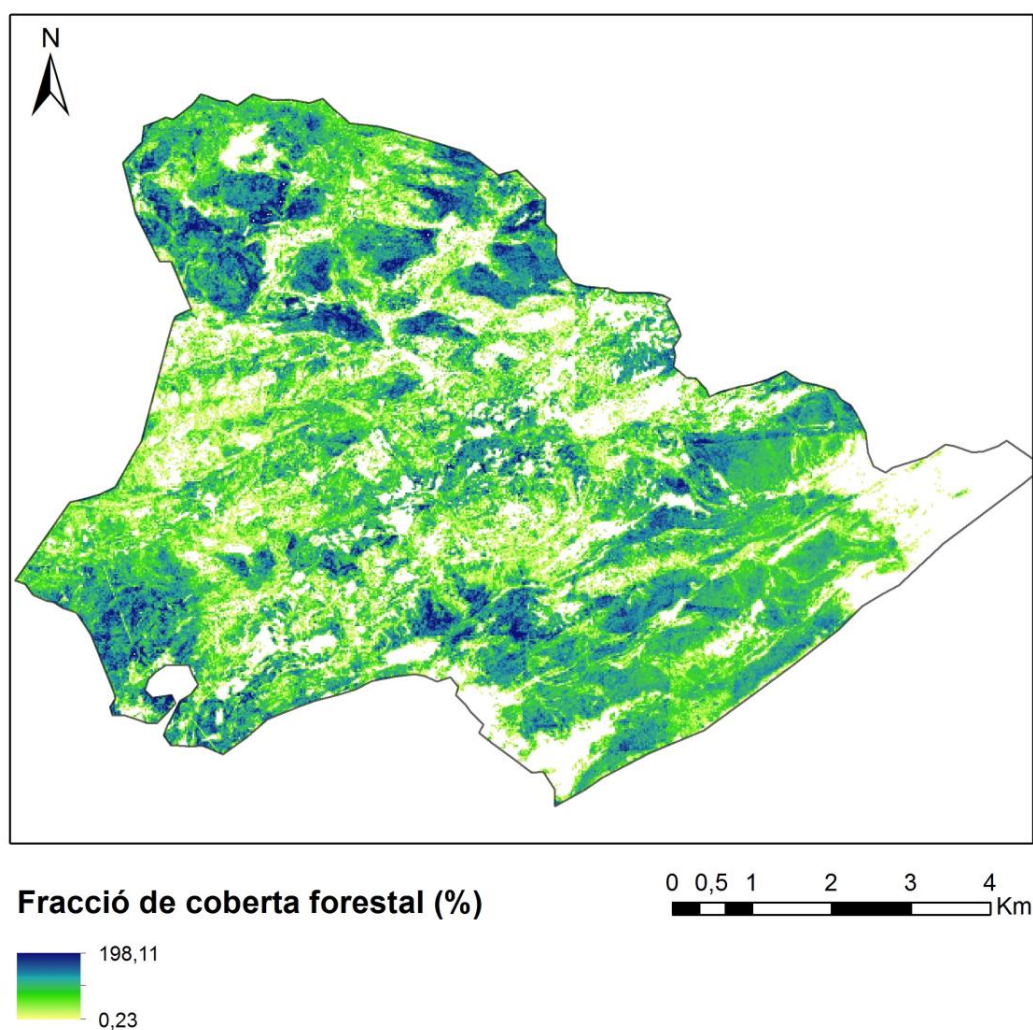
Concepte	Factor d'emissió (g CO ₂ /kWh)	Ús (h)	Potència (W)	Emissions generades (kg CO ₂ eq.)
Ordinadors	302	170	60	3,1
Il·luminació	302	108	45	1,5
Total				4,6

Taula: emissions generades pel consum elèctric. Font: "Guia practica per al càlcul d'emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH)" de l'oficina catalana del canvi climàtic.

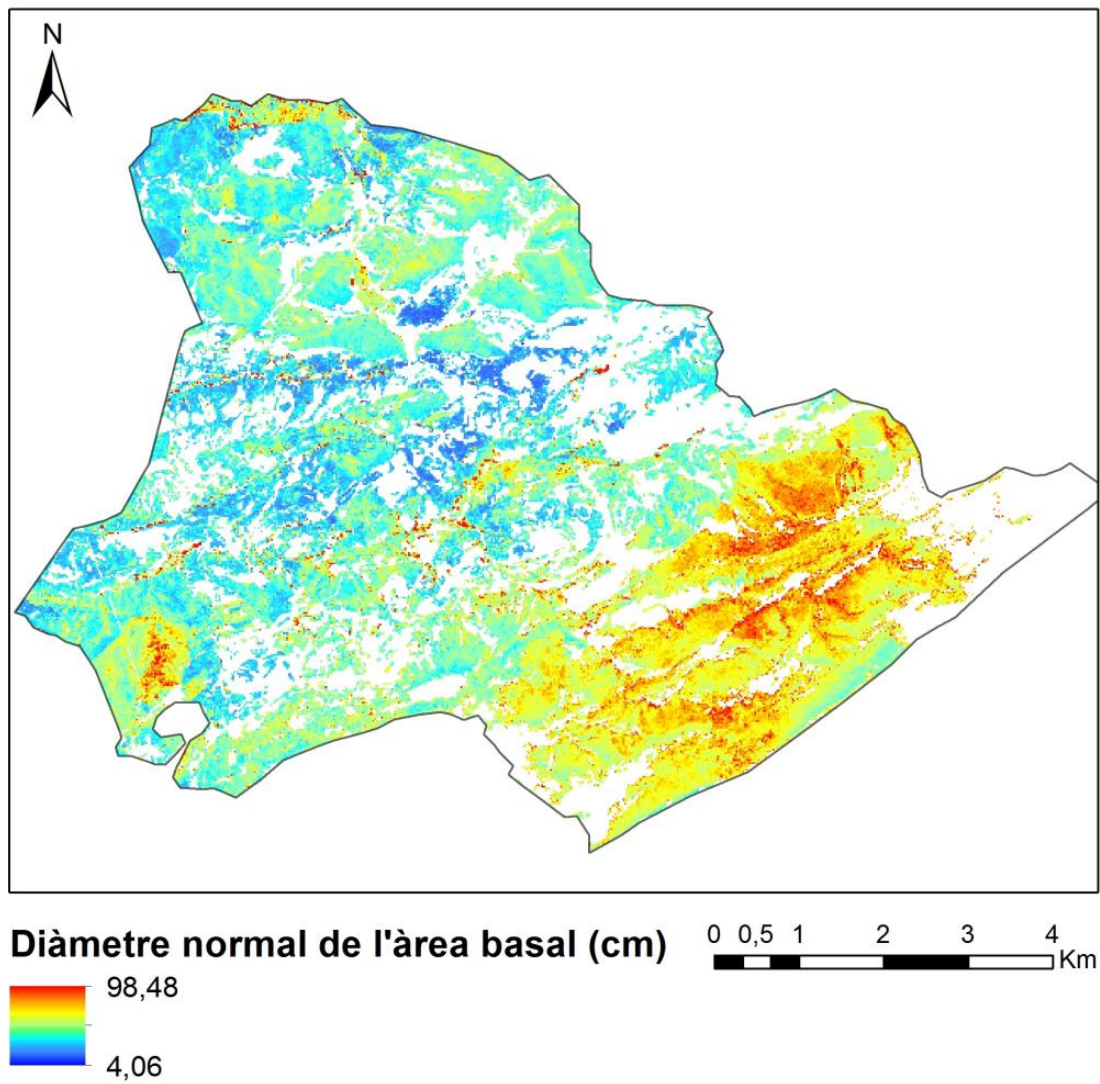
En global haurem generat aproximadament 139,4 kg de CO₂ equivalents en la realització del treball.

ANNEX I: Mapes bases per al mapa de distribució potencial

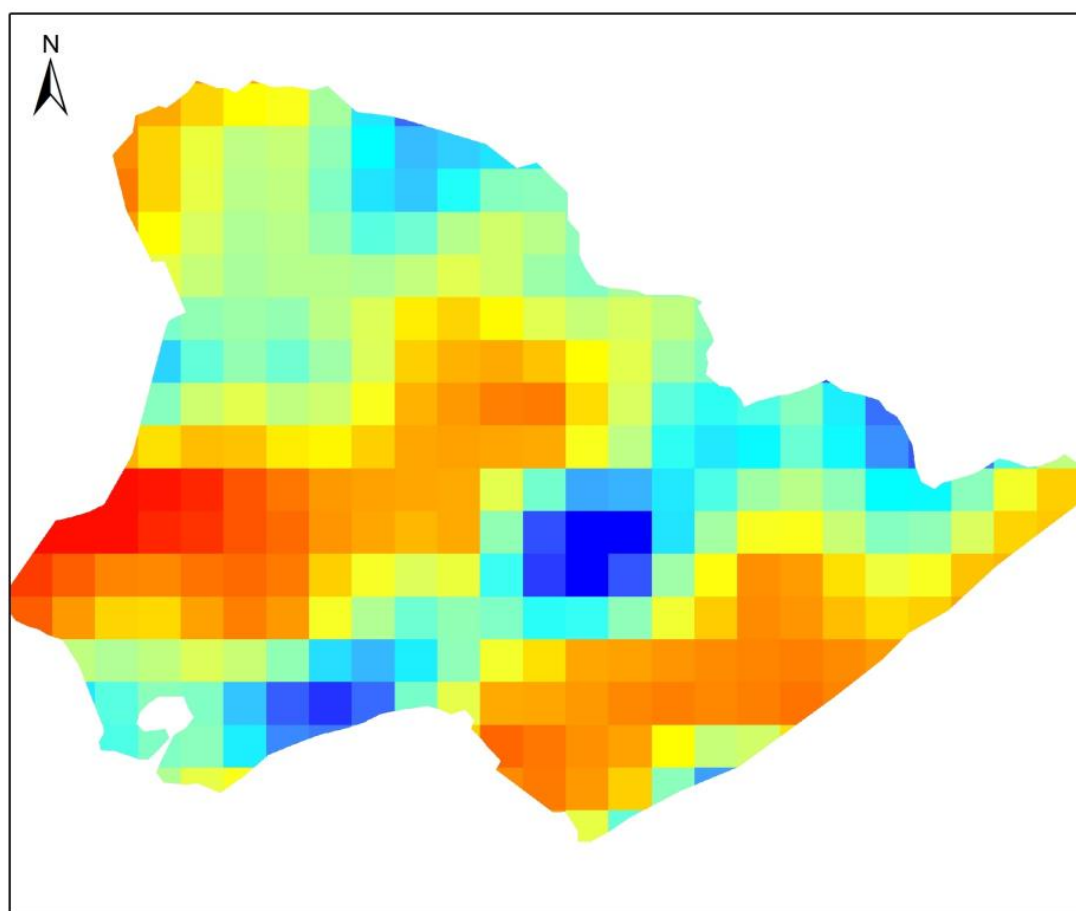
Mapa del recobriemnt arbori a la Vall d'Alinyà



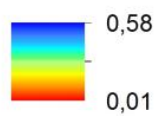
Mapa del diàmetre arbori a la Vall d'Alinyà



Distribució de picot negre a la Vall d'Alinyà

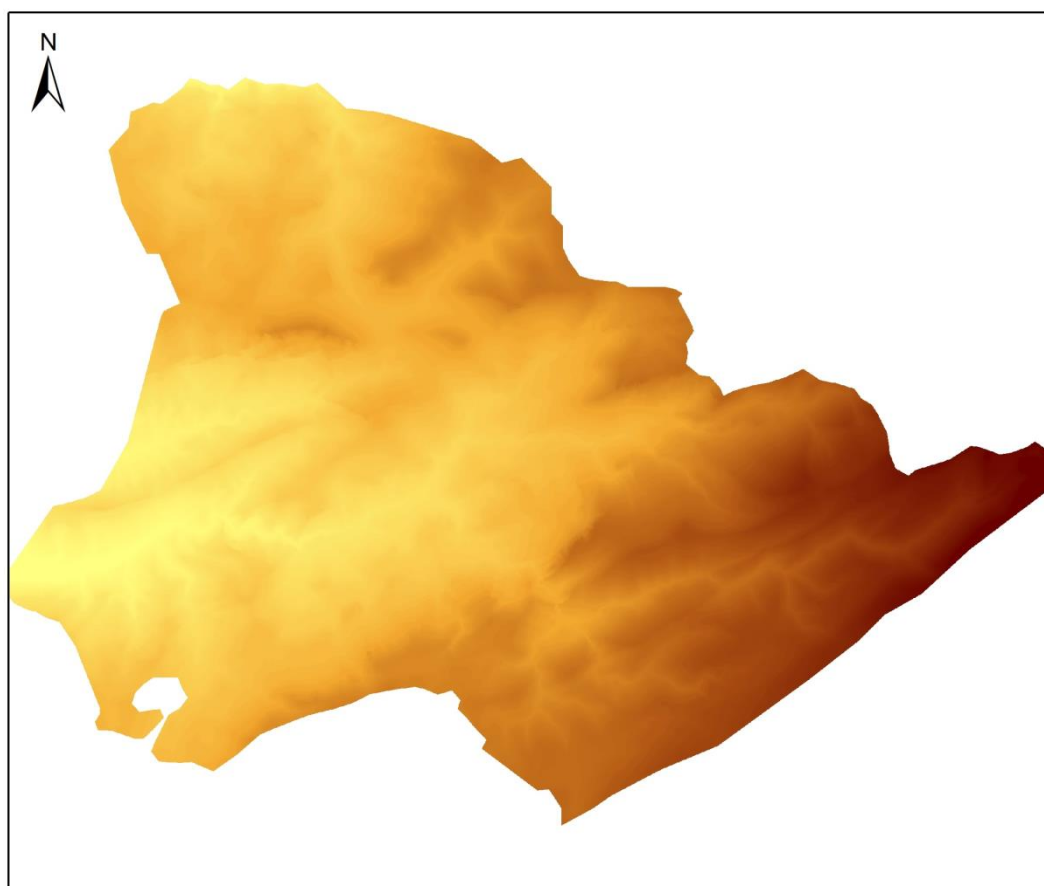


Abundància relativa de picot negre

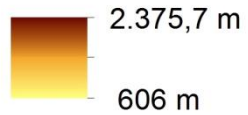


0 0,5 1 2 3 4 Km

Mapa topogràfic de la Vall d'Alinyà



Topografia



0 0,5 1 2 3 4 Km

Temperatures màximes del mes de juliol a la Vall d'Alinyà



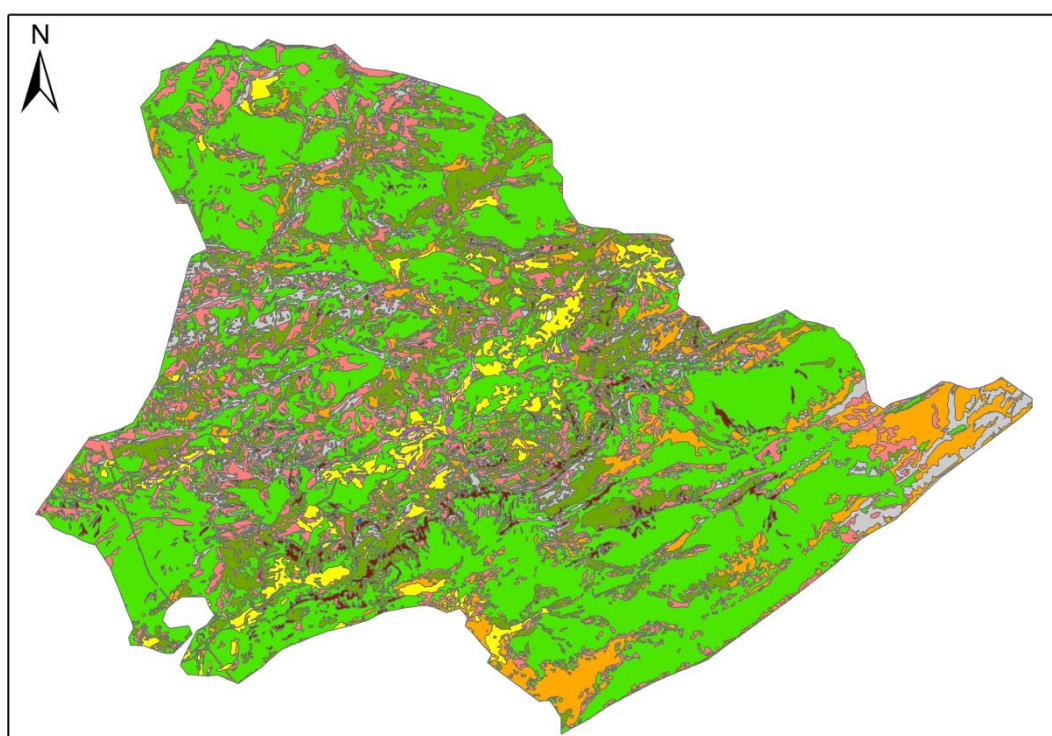
Rang de temperatures (°C)

0 0,5 1 2 3 4 Km



ANNEX II: Mapes bases comparatius dels usos del sòl

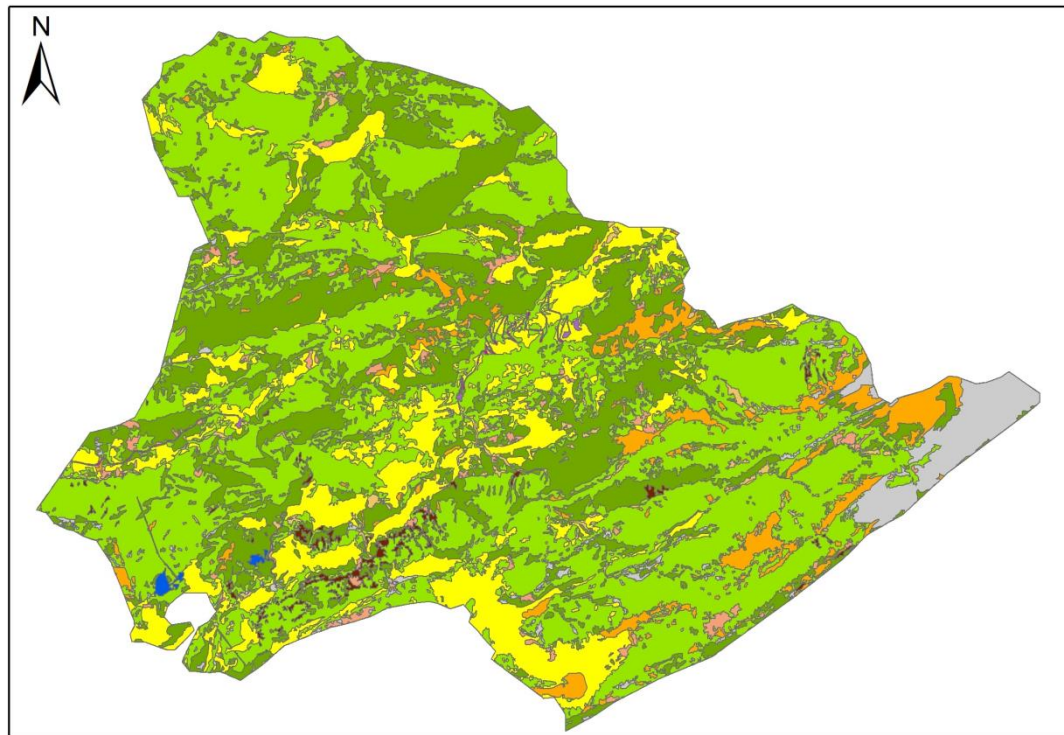
Usos del sòl a la vall d'Alinyà l'any 2009



Llegenda

	Aigües continentals		Plantacions de pollancre
	Bosc clars (no de ribera)		Prats i herbassars
	Bosc clars de ribera		Roquissars
	Bosc densos (no de ribera)		Sòls nus forestals
	Bosc densos de ribera		Tarteres
	Canals i basses i agrícoles		Vies de comunicació
	Conreus		Zones d'extracció minera
	Matollars		Zones urbanitzades

Usos del sòl a la vall d'Alinyà l'any 1993



0 0,5 1 2 3 4 Km

Llegenda

 Aigües continentals	 Roquissars
 Boscos clars (no de ribera)	 Tarteres
 Boscos de ribera	 Vies de comunicació
 Boscos densos (no de ribera)	 Zones d'extracció minera
 Conreus	 Zones nues
 Matollars	 Zones urbanitzades
 Prats i herbassars	

ANNEX III: Transcripció de les entrevistes realitzades

Entrevista 1 (Juanjo, cabrer)

E. Bona tarda, moltes gràcies per venir. Per començar l'entrevista li volem presentar una foto i mostrarli el so del mussol pirinenc, per saber si l'he vist o sentit aquí, a la vall d'Alinyà.

J. Si, l'he vist i l'he sentit.

E. Aquí a la muntanya? Quan va ser?

J. Si, fara uns 6 o 7 anys.

E. Només en una ocasió, o més d'un cop?

J. Només ha estat un cop.

E. I recordes a quina zona de la muntanya va ser?

J. Va ser aproximadament a la zona de sota de la Roca de la Pena, als camps que hi ha per aquella zona.

E. D'acord, doncs si li sembla començem amb la part més formal de l'entrevista Quina és la seva edat?

J. 46.

E. Anys de resident a la vall?

J. Uns 8 anys.

E. Nivell d'estudis?

J. La EGB.

E. Professió?

J. Cabrer

E. Sap vostè que la vall es troba a dins d'un espai natural protegit? Un espai PEIN?

J. Si, ho sé.

E. Ja que és cabrer, es correcte dir que està familiaritzat i coneix la muntanya?

J. Efectivament.

E. Amb quina freqüència hi va?

J. Cada dia.

E. Fantàstic. Coneix també la fauna de la zona?

J. Més o menys si.

E. D'acord. Havia sentit a parlar del mussol pirinenc abans?

J. Si.

E. Sap que es tracta d'una espècie bioindicadora ecològica, el que vol dir que la seva presència indica un bosc molt madur i que està en un bon estat ecològic?

J. No, no ho sabia.

E. D'acord. Ja que ens ha confirmat que si que ha pogut avistar aquesta espècie i sentir-la, ens podria definir una mica més quan va ser?

J. Com he dit fa ser fa uns 5 anys, a l'estiu. Suposo que vaig passar aprop del seu cau, es va espantar i va sortir. Pel que fa a la alçada devia ser al voltant dels 1300 o 1400 metres.

E. Moltes gràcies. Fetes aquestes preguntes més formals, passariem a unes preguntes més en format entrevista, ja que la opinió de persones que estan en contacte amb la muntanya i la zona d'estudi com els ramaders ens aporta un coneixement molt important que no trobem als llibres. Nosaltres hem volgut dirigir la part de canvi global del nostre treball cap a canvis sobretot d'usos del sòl, com el recurs dels boscos s'han anat perdent i ara ja no són econòmicament rendibles. Que opina del fet que ara per ara no s'estigui utilitzant aquest bosc?

J. Bé, el que està clar es que el bosc cada any avança, prenent hectàrees de pastura. Caldria fer abduccions de recursos de fusta al bosc, gestions ben realitzades i fer-ne un millor aprofitament.

E. I creu vosté que s'estàn duquant a terme aquestes accions que comenta per netejar el bosc, etc?

J. Si que s'estàn donant algunes activitats d'extracció de biomassa, però realment no són suficient.

E. Es a dir, que si el bosc creix 6 només en treuen 2?

J. No no, això ja ho fan bé. El que jo crec que no fan bé és deixar les rames a terra Segons la zona de la muntanya, com que hi ha pi negre, a aquests matolls els hi costa anys tornar a rebrotar, i això no és bo pel bestiar, ni per la terra, ni per res, ja que en un bosc ple de rames no hi pot entrar res. No crec que aquesta sigui una bona gestió.

E. Aleshores, vostès els ramaders, que proposarien fer per millorar la gestió? Troba acertat l'ús d'aquesta biomassa per generar energia, etc

J. Si, penso que l'ús d'aquests boscos està molt bé, ara el que no s'ha de fer és deixar els brots a terra, ja que allà s'hi torna a crear vida, i no se soluciona el problema.

E. Es clar. I hi ha alguna altre ús que vostès els ramaders proposessin per a fer amb aquestes branques? Creiem que és important, és el tipus de idees que s'han de promocionar, no deixar que es podreixin si les pots aprofitar.

J. Si, està clar que s'ha d'aprofitar, per a fer biomassa, compost, etc. El que passa és que hi ha més feina darrere d'això, per ells és més fàcil deixar-les a terra, i jo crec que s'haurien de treure. Hi ha altres llocs on fan aclarides del bosc i no deixen res, llavors aquests camps poden ser utilitzats per la pastura, considero que aquesta seria la feina ben feta. Els pins ben aclarits i tot el sotabosc ben net. Aquest seria un bosc ben gestionat.

E. Per anar acabant, creu que l'expansió del bosc està relacionat amb l'abandonament de les zones rurals dels últims anys?

J. Si. Totalment. Si ens remontem als anys 60, tot això estava pelat, gairebé no hi havia arbres, ja que la fusta s'utilitzava per llenya, per a fer vigues per la construcció. Hi havia una altra gestió.

E. Demogràficament parlant, la vall d'Alinyà és molt envellida. Creieu que hi ha poc esforç per a fer que aquest model que comentes d'agricultura i ramaderia torni? Sabem que hi ha llocs on s'intenta potenciar aquest estil de vida.

J. Si, intentarem motivar a algú d'aquí Alinyà a veure que en sortirà (riu).

E. Clar, a nivell climàtic és difícil també veure si hi ha hagut un canvi no?

J. Si que ha canviat a nivell climàtic. Els pins han anat pujant de cota, abans feia més fred, de forma que trobavem els pins més abaix, i amb l'augment de les temperatures han anat quedant relegats a les cotes més superiors.

E. Finalment, pel que hem estat veient l'atracció principal són els voltors. Deixant això de banda ens trobem als Prepirineus, on tenim una fauna molt diversa. Creus que s'està deixant de banda altres tipus de espècies que estaria bé donar a conèixer al públic?

J. Bé, per exemple al tractar-se d'una reserva tenim una població d'isards que estan prohibits de caçar. Abans tu podies comprar un permís i caçar un cert nombre d'isards, en canvi ara s'utilitzen també com un atractiu turístic. Fan venir turistes que volen veure als isards.

E. Moltes gràcies pel teu temps. Creiem que ja ho tenim tot.

J. Gràcies a vosaltres.

Entrevista 2 (Lluís)

E. S'ha portat a terme algun intent per implantar una central de biomassa per aquí aprop? Hem escoltat que a la Seu es va intentar.

Ll. Si, es va intentar, això és un estira i arronsa que uns volen aquí, altres allà, unes fusteries estan interessades en fer-ho ells, després altres sectors interessats en fer-ho en una altra banda, després tenim aquesta fundació de Catalunya-la Pedrera... I clar arriba un moment que van estirant tots i no es fa. Aquí es fa estella amb la fusta durant l'estiu, per a cremar.

E. Llavors no hi ha cap empresa privada que tingui permisos de tala?

Ll. No.

E. I no sap si hi ha l'intent d'alguna per intentar entrar-hi, a veure si es podia negociar...

Ll. No. Ara ja fa uns anys que la fusta no val res. Llavors, l'única fundació que ha entrat és Integre Pirineus, primer perquè està treballant amb persones desforestades i per una altra banda està essent subvencionada per a fer neteges de boscos. L'altra subvenció la té desde la fundació, llavors aquestes fundacions treballen a partir d'aquestes fundacions per a mantenir la plantilla, etc.

E. Es a dir, no hi ha la venda de la fusta però si la neteja forestal

Ll. Si. Això quan va començar era una neteja de boscos, després es va convertir en un aprofitament del que els hi interessava i deixar la resta, i ara s'està començant a recombertir en el tema pastoreig que trituren algo, pero bé, seria una discussió bastant... (riu). També clar, la estructuració de rames es complicada, per exemple el gall fer no hi entra, el tema fauna...

E. Llavors a nivell agrícola, teniu pasturatges per les vaques per exemple, teniu el vostre sistema de pasturatge, però cap ha intentat fer un intent de l'augment de les zones de pasturatges eliminant zones forestals?

Ll. Bé intentar-ho, tots ho hem intentat, tots ho demanem.

E. I diuen que no?

Ll. Bé, el problema de tot això, i us anirà sortint en diversos temes, és que totes aquestes coses es fan desde uns papers, sobre el terreny no hi ha ningú. Som els passejos que demanem. I quan demanem, necessito que em cremis 25 ha, ens diuen no no, aviam, això és un impacte ambiental... A veure estem parlant de matorrals, que això no s'aprofita per res i no creixerà mai, i només fa que menjar i matar l'herba que hi hagi a sota. Allà no pastura ningú i no hi entra mai ningú, sinó ho cremes... Sempre que s'ha intentat ens hem trobat amb una limitació, que si era un impacte, que si allà hi podria haver un aprofitament... Nose si amb això, us responc a la pregunta (riu).

E. Si si, són detalls que ens van ajudant molt! Llavors, és inevitable el fet que vagi avançant el bosc, llavors si la fundació en cap moment permet frenar aquest desenvolupament, aquí hi ha un problema...

Ll. Si bé, aquest tema hi estem insistint, i és aixó. Hi havia atorgats la crema de 84 ha per la generalitat, però, que si primer feia sol, després feia vent, va nevar, si noseque... Aixó és un problema que si l'any passat era dolent, aquest any és una mica més dolent. Llavors arribem al moment en que aquests sectors són tan plens que no els podem cremar perquè són massa densos. No hi ha ningú que s'atreveixi a cremar-ho, perquè el foc no es pot cremar, i diuen busquem una altra zona... Llavors arriba un moment que hi ha una guspira, un llamp que s'encén i generem un incendi... De moment estem en aquest corrent.

E. I hi ha hagut algún gran incendi fa poc?

Ll. Hi va haver un petit focus aquí dalt d'un llamp, que va cremar 121, 122 ha aproximadament.

E. I si el bosc segueix creixent, a nivell faunístic també es veuen perjudicades les zones de pastura? O teniu dades...

Ll. No no, perquè com més dens i més brut és més defensa té, i aquí estem parlant ja de porcs senglars, isards, cabirols, que ataquen les zones de pastura. Si estigués la zona neta doncs s'haurien d'anar un kilòmetre més enllà, però si el bosc arriba fins al llindar mateix del camp on no hi entra ningú...

E. I heu sentit, parlant més dels voltors com a atracció turística, suposo que també caminades i activitats, heu sentit a parlar d'algún impacte per banda dels pastors a causa d'afavorir aquest tipus de turisme d'alguna forma...

Ll. Bueno (riu). De gent sí que ha vingut més pel tema voltors, etc però un impacte com a tal no n'hem tingut, ja que no ha vingut cap massa de gent molt gran, i es tracta d'un sector molt localitzat.

E. Llavors podriem dir que el major problema és el natural, la falta de gestió?

Ll. Sí.

E. Que més... Ens han dit que els habitants teniu dret de llenya, a explotar una petita part...

Ll. Sí, és el que us dic, la gent que vivim aquí més del 50% de l'any a Alinyà, tens dret a llaurar o agafar terres sempre que portin 3 anys abandonades, a pasturar tot el terreny tens dret sempre, i a tallar fusta pel teu ús. Tu tens el dret d'anar al seu terreny i agafar la llenya que necessitis, no et poden dir res, això sí, no la pots vendre, ha de ser consum propi.

E. I parlant d'agricultura es planta alguna cosa a part de la patata?

Ll. No no, la patata aquí es planta per airejar o fer una alternativa de conreu. El principal ús de l'agricultura es conrear herba per mantenir les vaques, o el bestiar que tenim durant l'hivern, de forma que la producció principal es trapadella. Això dura 5, 6 anys. Llavors per a fer una alternativa de conreu s'intercala amb patates dos anys.

E. I algún veí ha intentat plantar una altra cosa?

Ll. Sí, abans es feia cereal, blat, pesols... Però no els incorporem a l'agricultura alternativa, primer perquè tenim molts depredadors, i pel tema cereal perquè no tenim cossejadores prou grans com per a poder collir-lo. Abans teniem cossejadores petites amb rems de 2 metres o així que es feien servir, però ara en canvi ha de ser molt més gran per a poder collir. A més tens els porcs senglars i els cabirols que t'entren al camp i te'l destrossen, tens molta competència, i per això no es fa el cereal. Es fa el trumfo perquè si el podem salvar del porc senglar doncs millor, tens una producció, però el que interessa es remenar la terra per l'any que ve tornar a plantar herbes pel bestiar.

I tema població de la vall, està en regressió...

Només et diré que fa 10 anys que fa que faig de taxi del poble, i abans tenia una furgoneta de 8 plaçes. Vaig fer el canvi al 2008 a una de 9 plaçes. Desde el 2008 fins ara crec que l'he

omplert 4 vegades. Ara estem en una població en tota la vall de 32 habitants, fa 10 anys estavem en uns 74.

Llavors per aquests dos temes, per població i agricultura, no s'ha intentat cridar gent, per exemple de la Seu que vingui cap aquí o alguna cosa així? Com a ambientals per exemple tenim la visió que més vol dir més ric, tenir un bon sistema agrícola i forestal junts dona molta diversitat, no en excés perquè causa impactes, però si de forma mesurada... La fundació en cap moment ho ha intentat?

La fundació fa un temps que només pateix per ella. Per mantenir-se ella. Portar gent aquí... se n'han fet molts d'experiments, però cap amb cara i ulls per establir persones aquí. Tenim molta gent que treballa aquí i estan vivint a Andorra, perquè ho tenen molt millor, i si en algun moment se'ls hi hagués donat un impuls s'haguessin establert aquí.

Creiem que ja està. Moltes gràcies pel teu temps!

Entrevista 3: l'amo del hostel can Selso

E. Bona tarda. Primerament els hi volem ensenyar una foto del mussol a veure si el reconeixen.

Deixa'm veure. Es com una òliva, però la òliva és més gran oi que sí?

E. Sí, la òliva és més gran i més blanca. Això és un mussolet que hi ha per aquí, que s'anomena mussol pirinenc.

Es com la cabrota que li diem nosaltres. A la nit fa uns crits molt esgarrifosos.

E. Si, tenim un so, els hi posarem a veure si l'han escoltat mai.

I tant que és la cabrota. Molts cops canta en aquests pins d'aquí. Ara no em fa por però quan era petita, aquesta bèstia ens feia molta por.

E. Bé, primer de tot nom i edat de cadascú? Per formalitat

F. Francesc Grau Colell, edat 88.

M. Maria Sort Cortina. Edat 81.

S. I jo Selso Grau Sort. 58.

E. Molt bé. Anys residint a la vall?

F, M. Tota la vida no? Hem nascut aquí i hem viscut aquí.

S. Jo vaig marxar a estudiar fora i visc a Andorra, però estic més aquí que allà.

E. Grau d'estudis i professió?

S. Jo sóc professor.

F, M. Nosaltres som pagesos.

E. Sabeu que aquesta vall està a dins d'un espai protegit?

S, F, M. Si sabem que és un espai protegit, una reserva natural i que tenim la fundació la caixa...

E. I freqüenteu la muntanya?

S. Jo la conec tota caçant. M'agrada molt caçar, i ells doncs conreaven totes aquestes terres.

F. Jo tenia ovelles i ramat, i tenia una barraca allà a dalt per cuidar-les.

E. I esteu familiaritzat amb la fauna de la zona?

S. Si ho sabem tot, tota la historia dels voltors, etc. Si nois com vosaltres n'han passat moltíssims per aquí (riu). I coneixem molt també al vostre professor, al Martí Boada, és un veterà d'aquí (riu).

E. I heu sentit a parlar del mussol, s'anomena mussol pirinenc o mussol de Tengmalm? I coneixeu les seves característiques?

S. Sisi.

M. De fet puc explicar una anècdota sobre ell, abans quan cantava la cabrota o la meuca aprop d'una casa, volia dir que a aquella casa moriria alguna persona gran o malalta, etc. Els grans ens feien molta por amb això (riu).

S. També deien que quan cantava l'ocell aquí hi havia un canvi brusc de temps. Marcava els canvis de temps, la cabrota.

M. Però jo em pensava que era diferent la cabrota, aquesta es prou maca.

E. Bé hi ha diferents tipus d'aus nocturnes, potser no és exactament la mateixa

S. Si, era petita com aquesta. Petita però cridava molt.

E. I l'heu vist mai?

M. No, si aquesta és la cabrota és la primera vegada que la veiem.

E. Bé, per la part del mussol això és tot gràcies. Però si els hi sembla podem anar pel canvi global ja que hi som. Sobretot per vostès que han estat més temps aquí, estem fent un estudi sobre com s'extreia abans fusta, i com l'abandonament del bosc ha fet desaparèixer les zones de pastura degut a una mala gestió. Volíem saber com es gestionava tot això en la seva època, si hi havia molta tala, si es venia fora....

M. Abans no hi havia tant de bosc.

S. I aquesta muntanya era privada. Llavors el seu propietari de tan en quan tallava, i baixaven camions de fusta. Però el que ha passat, és que abans es conreava tot, i vulguis o no els pins no els deixaven créixer. Però amb la marxada de gent cap a la ciutat cada vegada es conrea menys, hem arribat a un punt on no es conrea gairebé res, i el bosc ho ha envaït tot. El problema ha estat l'emigració, abans hi vivien 500 persones, llavors si que es cultivava la terra, però ara tenim uns 30 o 40 habitants, i gairebé tot avís.

E. I no s'està intentant fomentar desde la fundació la tornada de gent?

S. Ara s'està intentant fer tornar a la gent. Em penso que hi ha hagut ara un congrés, una taula rodona aquests dies aquí, de títol el futur de la vall, on es plantejava el que es podia fer per a que vinguess aquí alguna família que s'establís aquí, un parell o tres de famílies per a poder tornar a repoblar a la vall, però això és molt complicat.

E. No hi ha res amb cara i ulls no?

M. Jo no li veig futur aquí per a que vingui gent jove.

S. No però aquí tenim un munter de cases tancades i buides, el que ningú les vol llogar. Això hauria de ser la fundació la que ajudés, però coses d'aquestes coses. Aquí el que funciona molt bé és l'assumpte dels voltors. Aquesta empresa Auberria ho està fent molt bé, i porta molta gent.

E. I pel que fa climàticament, han notat un canvi, que ara fa més calor...?

S. Si, ara s'està molt bé de temperatura.

E. Es que ens han comentat que s'ha apreciat un canvi en el bosc, que els pins ara es troben a cotes més altes degut a un augment de la temperatura

S. Sisi totalment, i a més et trobes que amb el canvi climàtic la processionaria, les orugues abans no arribaven a 500 metres, ara ja te les trobes a 1500 metres.

M. I tampoc no fa el fred que feia abans.

S. Però bueno, aquesta vall ha tingut sort que la fundació l'hagi agafat, que sinó seria una vall morta. En canvi ara és una vall viva. Passen molts estudiants com vosaltres. Sobretot per nosaltres els restauradors ens ha anat molt bé. També s'han donat bones subvencions de joves perquè vinguin a treballar aquí de ramaders. A veure el futur com anirà.

A veure. Moltes gràcies!

ANNEX IV: Enquestes completes

DADES PERSONALS

Sexe: H / D Edat: 26 Anys residint a la vall: 26
Nivell d'estudi: Universitari Professió: Veterinari

PREGUNTES:

- Sap que aquesta vall es troba dins d'un espai protegit? Sí
- Està familiaritzat o freqüenta la muntanya d'Alinyà? Sí
 - En cas afirmatiu, amb quina freqüència? Un cop cada 2 mesos
- Està familiaritzar o coneix la fauna de la zona? Sí
- Ha sentit a parlar de l'espècie coneguda com mussol pirinenc o mussol de Tengmalm? No
En cas afirmatiu:
 - Coneix les seves característiques o aspecte?
 - Sap que aquesta espècie és un bioindicador ecològic? És a dir, que habita només amb boscos madurs i amb una bona qualitat ecològica?
 - Sap que aquesta espècie habita a Catalunya?
 - Sap que hi ha hagut avistaments d'individus d'aquesta espècie a la vall?
 - Ha vist mai aquesta espècie a la vall d'Alinyà?
 - En cas afirmatiu, on i quan?

DADES PERSONALS

Sexe: H / D Edat: 38 Anys residint a la vall:
38 Nivell d'estudi: FP de grau superior Professió: Pagès

PREGUNTES:

- Sap que aquesta vall es troba dins d'un espai protegit? Sí
- Està familiaritzat o freqüenta la muntanya d'Alinyà? Sí
 - En cas afirmatiu, amb quina freqüència? Un cop al mes
- Està familiaritzar o coneix la fauna de la zona? Sí
- Ha sentit a parlar de l'espècie coneguda com mussol pirinenc o mussol de Tengmalm? Sí
En cas afirmatiu:
 - Coneix les seves característiques o aspecte? Sí
 - Sap que aquesta espècie és un bioindicador ecològic? És a dir, que habita només amb boscos madurs i amb una bona qualitat ecològica? No
 - Sap que aquesta espècie habita a Catalunya? Sí
 - Sap que hi ha hagut avistaments d'individus d'aquesta espècie a la vall? No
 - Ha vist mai aquesta espècie a la vall d'Alinyà? No
 - En cas afirmatiu, on i quan?

DADES PERSONALS

Sexe: H / D Edat: 40 Anys residint a la vall: 3 Nivell d'estudi: FP de grau mitjà Professió: Pagès

PREGUNTES:

- Sap que aquesta vall es troba dins d'un espai protegit? Sí
 - Està familiaritzat o freqüenta la muntanya d'Alinyà? Sí
 - En cas afirmatiu, amb quina freqüència? Un cop cada 3 mesos o menys
 - Està familiaritzar o coneix la fauna de la zona? Sí
 - Ha sentit a parlar de l'espècie coneguda com mussol pirinenc o mussol de Tengmalm? No
- En cas afirmatiu:
- Coneix les seves característiques o aspecte?
 - Sap que aquesta espècie és un bioindicador ecològic? És a dir, que habita només amb boscos madurs i amb una bona qualitat ecològica?
 - Sap que aquesta espècie habita a Catalunya?
 - Sap que hi ha hagut avistaments d'individus d'aquesta espècie a la vall?
 - Ha vist mai aquesta espècie a la vall d'Alinyà?
 - En cas afirmatiu, on i quan?

DADES PERSONALS

Sexe: H / D Edat: 46 Anys residint a la vall: 8 Nivell d'estudi: EGB Professió: Cabrer

PREGUNTES:

- Sap que aquesta vall es troba dins d'un espai protegit? Sí
 - Està familiaritzat o freqüenta la muntanya d'Alinyà? Sí
 - En cas afirmatiu, amb quina freqüència? Cada dia
 - Està familiaritzar o coneix la fauna de la zona? Sí
 - Ha sentit a parlar de l'espècie coneguda com mussol pirinenc o mussol de Tengmalm? Sí
- En cas afirmatiu:
- Coneix les seves característiques o aspecte? Sí
 - Sap que aquesta espècie és un bioindicador ecològic? És a dir, que habita només amb boscos madurs i amb una bona qualitat ecològica? No
 - Sap que aquesta espècie habita a Catalunya? Sí
 - Sap que hi ha hagut avistaments d'individus d'aquesta espècie a la vall? Sí
 - Ha vist mai aquesta espècie a la vall d'Alinyà? Si
 - En cas afirmatiu, on i quan? Fa 5 anys a l'estiu, sota la roca de la pena

DADES PERSONALS

Sexe: H / **D** Edat: 42

Anys residint a la vall: 9

Nivell d'estudi: Universitari

Professió: Gestora forestal

PREGUNTES:

- Sap que aquesta vall es troba dins d'un espai protegit? Sí
- Està familiaritzat o freqüenta la muntanya d'Alinyà? Sí
 - En cas afirmatiu, amb quina freqüència?
- Està familiaritzar o coneix la fauna de la zona? Sí
- Ha sentit a parlar de l'espècie coneguda com mussol pirinenc o mussol de Tengmalm? Sí
 - En cas afirmatiu:
 - Coneix les seves característiques o aspecte? Sí
 - Sap que aquesta espècie és un bioindicador ecològic? És a dir, que habita només amb boscos madurs i amb una bona qualitat ecològica? Sí
 - Sap que aquesta espècie habita a Catalunya? Sí
 - Sap que hi ha hagut avistaments d'individus d'aquesta espècie a la vall? Sí
 - Ha vist mai aquesta espècie a la vall d'Alinyà? Si
 - En cas afirmatiu, on i quan? El Prat major; A l'estiu

DADES PERSONALS

Sexe: **H** / D Edat: 88

Anys residint a la vall: 88 Nivell

d'estudi:

Professió: Pagès

PREGUNTES:

- Sap que aquesta vall es troba dins d'un espai protegit? Sí
- Està familiaritzat o freqüenta la muntanya d'Alinyà? Ara no
 - En cas afirmatiu, amb quina freqüència?
- Està familiaritzar o coneix la fauna de la zona? Sí
- Ha sentit a parlar de l'espècie coneguda com mussol pirinenc o mussol de Tengmalm? No
 - En cas afirmatiu:
 - Coneix les seves característiques o aspecte?
 - Sap que aquesta espècie és un bioindicador ecològic? És a dir, que habita només amb boscos madurs i amb una bona qualitat ecològica?
 - Sap que aquesta espècie habita a Catalunya?
 - Sap que hi ha hagut avistaments d'individus d'aquesta espècie a la vall?
 - Ha vist mai aquesta espècie a la vall d'Alinyà?
 - En cas afirmatiu, on i quan?

DADES PERSONALS

Sexe: H / D Edat: 58 Anys residint a la vall: 58
Nivell d'estudi: Universitaris Professió: Professor

PREGUNTES:

- Sap que aquesta vall es troba dins d'un espai protegit? S 
- Està familiaritzat o freqüenta la muntanya d'Alinyà? S 
 - En cas afirmatiu, amb quina freqüencia? Temporada de caça
- Està familiaritzar o coneix la fauna de la zona? Sí
- Ha sentit a parlar de l'espècie coneguda com mussol pirinenc o mussol de Tengmalm? S 
En cas afirmatiu:
 - Coneix les seves característiques o aspecte? S 
 - Sap que aquesta espècie és un bioindicador ecològic?  s a dir, que habita només amb boscos madurs i amb una bona qualitat ecològica? No
 - Sap que aquesta espècie habita a Catalunya? S 
 - Sap que hi ha hagut avistaments d'individus d'aquesta espècie a la vall? No
 - Ha vist mai aquesta espècie a la vall d'Alinyà? No
 - En cas afirmatiu, on i quan?

DADES PERSONALS

Sexe: H / D Edat: 81 Anys residint a la vall: 81
Nivell d'estudi: Professió: Pag ssa

PREGUNTES:

- Sap que aquesta vall es troba dins d'un espai protegit? S 
- Està familiaritzat o freqüenta la muntanya d'Alinyà? Ara no
 - En cas afirmatiu, amb quina freqüencia?
- Està familiaritzar o coneix la fauna de la zona? Sí
- Ha sentit a parlar de l'espècie coneguda com mussol pirinenc o mussol de Tengmalm? No
En cas afirmatiu:
 - Coneix les seves característiques o aspecte?
 - Sap que aquesta espècie és un bioindicador ecològic?  s a dir, que habita només amb boscos madurs i amb una bona qualitat ecològica?
 - Sap que aquesta espècie habita a Catalunya?
 - Sap que hi ha hagut avistaments d'individus d'aquesta espècie a la vall?
 - Ha vist mai aquesta espècie a la vall d'Alinyà?
 - En cas afirmatiu, on i quan?

DADES PERSONALS

Sexe: H / D Edat: 56

Anys residint a la vall: 56

Nivell d'estudi: FP

Professió: Autònom

PREGUNTES:

- Sap que aquesta vall es troba dins d'un espai protegit? Sí
 - Està familiaritzat o freqüenta la muntanya d'Alinyà? Sí
 - En cas afirmatiu, amb quina freqüència? Segons temporades
 - Està familiaritzar o coneix la fauna de la zona? Sí
 - Ha sentit a parlar de l'espècie coneguda com mussol pirinenc o mussol de Tengmalm? No
- En cas afirmatiu:
- Coneix les seves característiques o aspecte?
 - Sap que aquesta espècie és un bioindicador ecològic? És a dir, que habita només amb boscos madurs i amb una bona qualitat ecològica?
 - Sap que aquesta espècie habita a Catalunya?
 - Sap que hi ha hagut avistaments d'individus d'aquesta espècie a la vall?
 - Ha vist mai aquesta espècie a la vall d'Alinyà?
 - En cas afirmatiu, on i quan?

DADES PERSONALS

Sexe: H / **D** Edat: 76

Anys residint a la vall: 76

Nivell d'estudi:

Professió: Pagesa

PREGUNTES:

- Sap que aquesta vall es troba dins d'un espai protegit? Sí
 - Està familiaritzat o freqüenta la muntanya d'Alinyà? Ara no
 - En cas afirmatiu, amb quina freqüència?
 - Està familiaritzar o coneix la fauna de la zona? Sí
 - Ha sentit a parlar de l'espècie coneguda com mussol pirinenc o mussol de Tengmalm? No
- En cas afirmatiu:
- Coneix les seves característiques o aspecte?
 - Sap que aquesta espècie és un bioindicador ecològic? És a dir, que habita només amb boscos madurs i amb una bona qualitat ecològica?
 - Sap que aquesta espècie habita a Catalunya?
 - Sap que hi ha hagut avistaments d'individus d'aquesta espècie a la vall?
 - Ha vist mai aquesta espècie a la vall d'Alinyà?
 - En cas afirmatiu, on i quan?

DADES PERSONALS

Sexe: H / **D** Edat: 80

Anys residint a la vall: 80

Nivell d'estudi:

Professió: Pagesa

PREGUNTES:

- Sap que aquesta vall es troba dins d'un espai protegit? Sí
- Està familiaritzat o freqüenta la muntanya d'Alinyà? Ara no
 - En cas afirmatiu, amb quina freqüència?
- Està familiaritzar o coneix la fauna de la zona? Sí
- Ha sentit a parlar de l'espècie coneguda com mussol pirinenc o mussol de Tengmalm? No
 - En cas afirmatiu:
 - Coneix les seves característiques o aspecte?
 - Sap que aquesta espècie és un bioindicador ecològic? És a dir, que habita només amb boscos madurs i amb una bona qualitat ecològica?
 - Sap que aquesta espècie habita a Catalunya?
 - Sap que hi ha hagut avistaments d'individus d'aquesta espècie a la vall?
 - Ha vist mai aquesta espècie a la vall d'Alinyà?
 - En cas afirmatiu, on i quan?